ÉCOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 2010

ÉVALUATION NUTRITIONNELLE DES CHIENS ET DES CHATS ADMIS AU CENTRE HOSPITALIER VÉTÉRINAIRE FRÉGIS.

THESE

Pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le……

par

Christelle NÉMORIN

Née le 23 Octobre 1983 à Fontenay-sous-Bois (Val-de-Marne)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Membres

Directeur : Dr Laurence YAGUIYAN-COLLIARD

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Assesseur : Pr Jean-Jacques BÉNET

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Octobre 2009

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard

Professeurs honoraires: MM. BRUGERE Henri, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François LE BARS Henri, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques,

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

- UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES
Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur
M. DEGUEURCE Christophe, Professeur
Mme ROBERT Céline, Maître de conférences
M. CHATEAU Henry, Maître de conférences*

- UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE
Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur*
M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur
M. FREYBURGER Ludovic, Maître de conférences

- UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE
Mme COMBRISSON Hélène, Professeur*
M. TIRET Laurent, Maître de conférences
Mme STORCK-PILOT Fanny, Maître de conférences

- UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE
Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur
M. TISSIER Renaud, Maître de conférences*
M. PERROT Sébastien, Maître de conférences

- DISCIPLINE : ETHOLOGIE
M. DEPUTTE Bertrand, Professeur

-UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE
M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur *
Mme BERNEX Florence, Maître de conférences
Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences
M. REYES GOMEZ Edouard, Maître de conférences contractuel

- UNITE DE VIROLOGIE
M. ELOIT Marc, Professeur *
Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

- UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE
M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur
Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences*

- UNITE DE BIOCHIMIE
M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences*
M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences

- DISCIPLINE : ANGLAIS
Mme CONAN Muriel, Professeur certifié

- DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE
M. PHILIPS, Professeur certifié

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maitre de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

- UNITE DE MEDECINE
M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur*
Mme CHETBOUL Valérie, Professeur
M. BLOT Stéphane, Professeur
M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences
Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences
Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel

- UNITE DE CLINIQUE EQUINE
M. DENOIX Jean-Marie, Professeur
M. AUDIGIE Fabrice, Professeur*
Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier
Mlle CHRISTMANN Undine, Maître de conférences
Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel
Mme PRADIER Sophie, Maître de conférences contractuel
M. CARNICER David, Maître de conférences contractuel

- UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE
Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Professeur (rattachée au DPASP)
M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences
M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences*
M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP)
M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences
Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
Mme DEGUILLAUME Laure, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP)

- DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS
Mme Françoise ROUX, Maître de conférences

- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE
M. FAYOLLE Pascal, Professeur *
M. MOISSONNIER Pierre, Professeur
M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences
M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel
Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences
Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences
M. JARDEL Nicolas, Praticien hospitalier

- UNITE D'IMAGERIE MEDICALE
Mme BEGON Dominique, Professeur*
Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier

- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE
Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences

- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES
M. CHERMETTE René, Professeur *
M. POLACK Bruno, Maître de conférences
M. GUILLOT Jacques, Professeur
Mme MARIGNAC Geneviève, Maître de conférences
Mme HALOS Lénaïg, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
M. HUBERT Blaise, Praticien hospitalier

- UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT
M. GRANDJEAN Dominique, Professeur *
Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel

- DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION
M. PARAGON Bernard, Professeur

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

- UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES
M. BENET Jean-Jacques, Professeur*
Mme HADDAD/ HOANG-XUAN Nadia, Professeur
Mme DUFOUR Barbara, Professeur
Melle PRAUD Anne, Maître de conférences contractuel

- UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE
M. BOLNOT François, Maître de conférences *
M. CARLIER Vincent, Professeur
Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences
M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences

- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES
M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences contractuel

- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE
M. COURREAU Jean-François, Professeur
M. BOSSE Philippe, Professeur
Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur
Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences
M. ARNE Pascal, Maître de conférences
M. PONTER Andrew, Professeur*

- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR
M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences
Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur (rattachée au DSBP)
M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences
M. ADJOU Karim, Maître de conférences *
M. BELBIS Guillaume, Maître de conférences contractuel

* Responsable de l'Unité

REMERCIEMENTS

Au Président du jury,

Professeur à la faculté de médecine de Créteil,
Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,
Hommage respectueux.

A Mme Laurence YAGUIYAN-COLLIARD,

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Sincères remerciements pour votre infinie patience, votre soutien et votre aide sans lesquels ce travail n'aurait pas été accompli et pour m'avoir proposé ce sujet de thèse. Votre valeur mérite d'être reconnue, si elle ne l'est pas déjà.

A Mr Jean-Jacques BENET

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,
Qui a accepté d'être l'assesseur de cette thèse.
Hommage respectueux.

A mes parents qui ont fait de moi celle que je suis, qui m'ont encouragée avec amour pendant toute ma longue scolarité, je suis fière de savoir qu'un jour je pourrai vous dire : maintenant c'est à moi de vous soutenir. Merci d'avoir toujours eu confiance en moi.

A mon frère et ma sœur, pour nos éclats de rire qui m'ont un peu retardée mais tellement aidée au cours de ma scolarité.

A ma famille toute entière qui par sa seule existence me fait vivre. Vous savez que je ne peux pas tous vous citer mais avec ces mots une pensée va à chacun d'entre vous.

A Nono, Marinou et San qui ont donné de leur temps dans cette thèse, merci pour votre partage en connaissances informatiques et les multiples relectures qui ont permis de finir ce travail. Je vous dois plein de Starbucks et une reconnaissance infinie.

A mes amies du lycée, qui m'ont soutenue sans en avoir l'air, je ne vous remercierai jamais assez pour ça. Que notre amitié dure encore une éternité.

Au groupe 3 qui « pump it up », je n'oublierai pas le temps passé ensemble, les soirées au rythme de Tryo et « la liste » dans le car à Champi. Faites vous plaisir où que vous soyez. Vous me manquez.

Au CHV Frégis, associés, vétérinaires, ASV, équipe de l'accueil, merci pour votre accueil chaleureux et votre aide bienveillante. Cela a été très agréable de travailler à Frégis. Et encore désolée pour tous les dossiers que j'ai déclassés !

A tous les vétérinaires, internes, assistants et ASV que j'ai eu le bonheur de croiser ou avec qui j'ai eu le plaisir de travailler jusqu'ici. C'est grâce à vous que je me suis construite professionnellement et que j'ai pu apprécier ce métier à sa juste valeur.

A toutes ces rencontres, ponctuelles ou durables, que j'ai faites (et en particulier à ceux que je n'ai pas pu citer) ou à venir qui me permettent, et me permettront encore, d'évoluer, de grandir et devenir celle que je veux être.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX 4
LISTE DES FIGURES 6
LISTE DES ANNEXES 7
LISTE DES ABREVATIONS 8
Introduction 9
Première partie: Synthèse bibliographique 11
I. Les conséquences de la malnutrition et de la dénutrition 11
A. Définition 11
1. La malnutrition et la dénutrition 11
2. Besoins énergétiques 11
B. Conséquences de la dénutrition 14
1. Modifications métaboliques 14
2. Complications 19
C. Risques de dénutrition 21
1. Risque de dénutrition endogène 21
2. Risque de dénutrition exogène 22
II. Outils vétérinaires 26
A. Évaluation du statut nutritionnel 26
1. Anamnèse et examen physique 26
2. Mesure de la composition corporelle 27
3. Échelles d'état corporel 28
4. Outils de laboratoire 33
B. Dépistage des animaux à risques 36
1. Historique en hospitalisation et à l'admission 36
2. Mesures des besoins énergétiques par calorimétrie indirecte 38
C. Index utilisés en médecine humaine 39
1. Nutritional risk index (NRI) 39
2. Mini Nutritional Assessment® (MNA®) 39
3. Méthode de décision de mise en place de nutrition assistée 40
III. Prises en charge de la dénutrition et de la malnutrition 44
A. Le syndrome de renutrition inappropriée 44
B. Évaluation du statut nutritionnel 45

1. Dépistage des animaux dénutris 45
2. Évaluation des animaux à risque de dénutrition 45
C. Choix du plan nutritionnel 46
1. Calcul du BE pour tous les patients 46
2. Plan nutritionnel 48
D. Couvrir les besoins nutritionnels des patients 49
1. Stimulation de l'appétit 49
2. Alimentation assistée 50
E. Alimentation entérale assistée 50
1. Gavage à la seringue 51
2. Sonde naso-oesophagienne (SNO) 51
3. Sonde d'oesophagostomie (SO) 51
4. Sonde de gastrostomie (SG) 52
5. Sonde de jéjunostomie (SJ) 52
F. Alimentation assistée parentérale 54
1. Indications et contre-indications de la NP 54
2. Calculs des composants 55
3. Mise en place et déroulement 56
4. Complications 56
IV. La situation dans les hôpitaux 58
A. Prévalence de la dénutrition 58
1. Chez l'homme 58
2. Chez les animaux. 58
B. Mise en place de l'évaluation 61
C. Intérêts directs 61
V. Conclusion : 61
Deuxième partie: Étude expérimentale 62
I. Préambule 62
II. Objectif de l'étude 62
III. Matériel et méthode 62
A. Lieux de l'étude et animaux 62
1. Critères d'inclusion et d'exclusion des animaux 62
2. Lieux de l'étude 62
B. Récolte des données 67

C. Outils 67
D. Analyses des données 68
IV. Résultats 69
A. Caractérisation de la population 69
1. Effectif de la population étudiée 69
2. Races représentées 69
3. Répartition en fonction du sexe 70
4. Répartition en fonction de l'âge 71
5. Durée d'hospitalisation 72
6. Motif de sortie 73
B. Anamnèse 73
1. Motif d'hospitalisation 73
2. Appétit avant hospitalisation 74
3. Variations de poids avant l'hospitalisation 75
4. Alimentation courante 75
C. Données récoltées en hospitalisation 75
1. Outils zoométriques 75
2. Etat des poils et de la peau 79
3. Prise alimentaire à la première évaluation 80
4. Résultats de laboratoire 80
5. Nutrition assistée 83
V. Discussion 85
Conclusion 91
Bibliographie 93

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Effet sur les différents organes d'une malnutrition en protéines et calories, d'après Kerl et Johnson, 2004. 16

Tableau 2 : Exemples de situations physiologiques ou pathologiques responsables d'une augmentation des besoins endogènes, d'après Kerl et Johnson, 2004 ; Perea, 2008 ; Lesponne, 2002 ; Bach-Ngohou *et al*., 2004. 22

Tableau 3 : Médications pouvant créer une anorexie, de la nausée ou des vomissements, d'après Michel, 2001. 23

Tableau 4 : Échelle de masse grasse et masse maigre 32

Tableau 5 : Signes de malnutrition retenus, d'après Di Bartola, 2006. 1

Tableau 6 : coefficient multiplicateur du Besoin énergétique d'entretien (BEE) en fonction de différentes affections pathologiques, d'après Donoghue, 1992. 47

Tableau 7 : Différents types d'alimentation assistée d'après Perea, 2008 53

Tableau 8 : Surveillance à mettre en place avec une nutrition parentérale (Lippert, 1993) 56

Tableau 9 : Résultats d'évaluation nutritionnelle dans l'étude de Chandler et Gunn-Moore, 2004. 59

Tableau 10 : Échelle originale d'évaluation de la masse musculaire, d'après Yaguiyan-Colliard, 2007. 68

Tableau 11 : Répartition des chats en fonction de la race 69

Tableau 12 : Répartition des races de chiens suivant leur appartenance à des groupes canins 70

Tableau 13 : Durée d'hospitalisation des animaux 72

Tableau 14 : Répartition des symptômes conduisant à l'hospitalisation 73

Tableau 15 : Répartition des chiens en fonction du poids par catégorie. 76

Tableau 16 : Répartition des scores d'amyotrophie 77

Tableau 17 : Répartition des chats en fonction du BCS, du MMS et de l'état du pelage (terne ou non) 79

Tableau 18 : Répartition des chiens en fonction du BCS, du MMS et de l'état du pelage (terne ou non) 79

Tableau 19 : Répartition des chats en fonction du BCS, du MMS et de l'albuminémie. 80

Tableau 20 : Répartition des chiens en fonction du BCS, du MMS et de l'albuminémie 81

Tableau 21 : BCS et score d'amyotrophie chez les animaux en hypoalbuminémie à la première évaluation 81

Tableau 22 : Répartition des chats (n=21) en fonction du BCS, du MMS et de la numération de leucocytes 82

Tableau 23 : Répartition des chiens (n=31) en fonction du BCS, du MMS et de la numération leucocytaire 82

Tableau 24 : Recherche de la motivation la plus fréquente pour la mise en place d'une nutrition assistée 83
Tableau 25 : BCS et score d'amyotrophie chez les animaux recevant une alimentation assistée dans les 48 premières heures de leur hospitalisation 83

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Echelle de notation détaillée de l'état corporel du chien, d'après http://www.purina.com/dogs/health/bodycondition.aspx 1

Figure 2 : Echelle de notation détaillée de l'état corporel du chat, d'après http://www.purina.com/cats/health/BodyCondition.aspx 30

Figure 3 : Fiche d'évaluation par le Mini Nutritional Assesment, ... 41

Figure 4 : Organigramme décisionnel chez l'adulte en soins intensifs ou réanimation, ... 42

Figure 5 : Mode d'emploi du nutrimètre, ... 43

Figure 6 : Longueur de la sonde à introduire (Demory *et al.*, 2004) 1

Figure 7 : Mise en place de la sonde naso œsophagienne par le méat ventral (Demory *et al.*, 2004)..... 1

Figure 8 : Organigramme du personnel du CHV Frégis 64

Figure 9 : Fiche médicale quotidienne au CHV Frégis 65

Figure 10 : Fiche médicale quotidienne en cas de soins intensifs au CHV Frégis 66

Figure 11 : Répartition des chats en fonction du sexe et du statut sexuel 70

Figure 12 : Répartition des chiens en fonction du sexe et du statut sexuel 71

Figure 13 : Répartition des effectifs de chats hospitalisés par classes d'âge 71

Figure 14 : répartition des effectifs de chiens hospitalisés par classes d'âge. 72

Figure 15 : Répartition des animaux en fonction de la durée de séjour 72

Figure 16 : Répartition des animaux en fonction du motif de sortie 73

Figure 17 : Ancienneté des symptômes selon les propriétaires 74

Figure 18 : Variation de l'appétit avant hospitalisation selon les propriétaires 74

Figure 19 : Variation de poids avant l'hospitalisation 75

Figure 20 : État corporel des chats 76

Figure 21 : État corporel des chiens 77

Figure 22 : Répartition des chats en fonction du score d'amyotrophie et de la valeur du BCS 78

Figure 23 : Répartition des chiens en fonction du score d'amyotrophie et de la valeur du BCS 78

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Représentation schématique de la lipomobilisation chez un chat normalement nourri et un chat à jeun expliquant l'apparition de lipidose hépatique 99

ANNEXE 2 : Manipulations permettant de déterminer le BCS des animaux d'après Laflamme, 1997 a et b (photos Yaguiyan-Colliard) 100

ANNEXE 3 : Echelle d'état corporel illustrée d'après Laflamme, 1997 a et b (photos : CHUVA-UMES) 101

ANNEXE 4 : Echelle d'état corporel en fonction du sexe chez le chien et correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme (mesuré par DEXA), d'après Laflamme, 1997 a. 102

ANNEXE 5 : Echelle d'état corporel en fonction du sexe chez le chat et correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme (mesuré par DEXA), d'après Laflamme, 1997 b 103

ANNEXE 6 : Indications de support nutritionnel d'après Bartges, 2001 104

ANNEXE 7 : Besoin énergétique et en boîte quotidien d'un chien (CHV Frégis) 105

ANNEXE 8 : Besoin énergétique et en boîte quotidien d'un chat (CHV Frégis) 106

ANNEXE 9 : Complications liées à la Nutrition Parentérale totale. D'après Di Bartola, 2006 ; Perea, 2008 ; Lippert *et al.*, 1993 107

ANNEXE 10 : Questionnaire utilisé pour l'étude 108

ANNEXE 11 : Suite du questionnaire de l'étude 109

LISTE DES ABREVATIONS

%MG : pourcentage de masse grasse

Acétyl-CoA : Acétyl-CoenzymeA

ANAES : Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé

ASV : assistant(e) spécialisé(e) vétérinaire

ATP : adénosine triphosphate

BCS : note d'état corporel (Body Condition Score)

BEB : Besoin énergétique de base

BEE : Besoin énergétique d'entretien

BER : Besoin énergétique de repos

CA : circonférence abdominale

CHV : Centre Hospitalier Vétérinaire

CK : créatine kinase

CT : circonférence thoracique

DEXA : Absorptiométrie biphotonique à rayon X

EM : Energie métabolisable

EM: Énergie métabolisable

Ig : Immunoglobulines

IGF1 : Insulin-like growth factor 1

kcal : kilocalories

kJ : kilojoules

LRC: longueur rotule-calcanéum

MMS : évaluation de la masse musculaire (Mass Muscular Score)

MNA : Mini Nutritional Assessment

NP : Nutrition parentérale

NRC : National Research Council of the National Academies

NRI : Nutritional Risk Index

P : Poids

VLDL : lipoprotéines de très faible densité

INTRODUCTION

La malnutrition est l'inadéquation entre les besoins nutritionnels de l'individu et ses apports en protéines et calories. Cette malnutrition peut conduire à des complications variées, qu'elle se présente par défaut ou par excès. On sait par exemple qu'il existe un lien entre dénutrition et complications post-opératoires. De plus certaines études montrent l'utilité du soutien nutritionnel pour prévenir les complications post-opératoires chez un individu dénutri.

En médecine humaine la littérature nous renseigne sur la prévalence de la malnutrition. Mais si l'on se penche sur la malnutrition des animaux domestiques les études deviennent rares.

Sachant que la malnutrition a un impact non négligeable sur la santé des animaux, il est nécessaire d'avoir une meilleure connaissance de l'état nutritionnel actuel de la population canine et féline hospitalisée dans les centres hospitaliers vétérinaires (CHV) français. Dans cette thèse, le choix s'est porté sur un grand établissement de la région parisienne, le CHV Frégis, en raison du nombre important de patients et de la diversité des affections présentées. Ainsi une population large de carnivores domestiques a pu être évaluée.

Afin de décrire cette population, différents outils sont utilisés (échelles d'état corporel, analyses de laboratoire, etc.). Ceux-ci permettent d'obtenir une évaluation nutritionnelle des animaux, à partir de l'analyse du statut nutritionnel et du dépistage des animaux à risque de dénutrition.

Ainsi l'objectif de cette étude est de dépeindre le statut nutritionnel des animaux reçus au CHV Frégis ainsi que le traitement, d'un point de vue nutritionnel, des animaux dénutris ou à risque de dénutrition dans cet établissement.

Pour ce faire, nous exposerons dans un premier temps les différentes problématiques liées à la malnutrition : causes, conséquences et complications, outils d'évaluation du statut nutritionnel et applications dans les hôpitaux. Cette partie bibliographique sera suivie de la partie expérimentale décrivant la population de chiens et de chats hospitalisés au CHV Frégis.

PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Les conséquences de la malnutrition et de la dénutrition

A. Définition

1. La malnutrition et la dénutrition

a. Malnutrition

La malnutrition est définie comme tout trouble nutritionnel associé à une alimentation insuffisante, en excès ou déséquilibrée. L'obésité est, par exemple, une malnutrition par excès alimentaire.

La malnutrition due à une carence ou à un excès en nutriments par rapport aux besoins énergétiques est nocive chez le chien et le chat (Scarlett et Donoghue, 1998 ; Doria-Rose et Scarlett, 2000 ; Hand *et al.,* 2000 ; Kealy *et al*., 2000, 2002 ; Lund *et al*., 2005, 2006).

b. Dénutrition

La dénutrition est une malnutrition résultant d'une inadéquation par défaut entre les apports nutritionnels et les besoins nutritionnels de l'individu. Elle peut avoir différentes causes : déséquilibre, malassimilation ou besoins augmentés, et concerne principalement un déficit en énergie et/ou en protéines.

La malnutrition et la dénutrition ne peuvent pas se définir seules, il faut connaître les différents besoins énergétiques d'un animal.

2. Besoins énergétiques

a. Besoin énergétique de base (BEB)

C'est la dépense énergétique minimale pour un individu maintenu à jeun, au repos et placé dans sa zone de neutralité thermique c'est-à-dire dans une zone où il n’a ni besoin de se réchauffer ni de se refroidir. C'est donc un besoin incompressible et constant lié au métabolisme de base (production de chaleur par le métabolisme, activités des tissus et organes).

b. Besoin énergétique de repos (BER)

C'est le besoin énergétique d'un animal normal mais non à jeun, au repos et dans un environnement thermique neutre.

La différence entre BEB et BER inclut donc l'énergie nécessaire pour la digestion, l'absorption et le métabolisme des aliments ainsi que la récupération après une activité physique antérieure.

BER (kcal/jour) =70 x $P^{0,75}$ en kcal en énergie métabolisable (EM) et P poids en kg

BER (kJ/jour) = 293 x $P^{0,75}$ en kJ EM

Unités d'énergie
kilocalories (kcal) 1kcal= 4,184kJ
kilojoules (kJ) 1kJ= 0,239kcal

Cette formule est valable chez tous les Mammifères (Kleiber, 1975), même si des études récentes montrent qu'elle sous-estime le BER pour les plus gros spécimens, tels que l'éléphant. (Packard et Birchard, 2008)

c. Besoin énergétique d'entretien (BEE)

Il correspond aux besoins en énergie d'un individu adulte maintenu dans des conditions de vie normales: activité physique, maintien de la température corporelle dans un environnement thermique neutre, assimilation des nutriments (digestion et absorption). L'énergie est dépensée pour la digestion des aliments et par le biais des urines, matières fécales et gaz intestinaux, par la chaleur générée par le métabolisme ou le travail physique et par la rétention d'énergie sous forme de synthèse tissulaire.

Il permet donc à un animal, dans le cadre d'une activité modérée, de maintenir son poids ainsi qu'une activité spontanée.

Ce besoin varie en fonction de l'activité de l'animal, son stade physiologique (croissance, gestation, lactation) et sa composition corporelle. Des coefficients viennent s'ajouter pour adapter l'apport énergétique à ses variations. (Hand *et al.*, 2000)

Il est généralement admis dans la littérature (Lesponne, 2002) que le :

BEE estimé chez le chien = 1,6-1,8 à 2 x BER

BEE estimé chez le chat = 1,4 à 1,5 x BER

En réalité, il existe des formules d'approximation du BEE quotidien des carnivores domestiques, éditées par le National Research Council of the National Academies (NRC) et régulièrement mises à jour dans un recueil intitulé Nutrient requirements of Dogs and Cats.

Besoin énergétique quotidien du chien à l'entretien

Selon le NRC (2006)

BEE (kcal/jour) = 130 x $P^{0,75}$ kcal en énergie métabolisable (EM)

BEE (kJ/jour) = 543 x $P^{0,75}$ kJ EM

Avec P : Poids en kg

Selon Kronfeld (1991)

BEE (kcal/jour) = 156 x $P^{0,667}$ kcal EM

BEE (kJ/jour) = 652 x $P^{0,667}$ kJ EM

Avec P : Poids en kg

Besoin énergétique quotidien du chat à l'entretien

Selon NRC (2006)

BEE (kcal/jour) = 100 x $P^{0,667}$ kcal EM

BEE (kJ/jour) = 418 x $P^{0,667}$ kJ EM

Cette formule est à peu près équivalente à la formule simplifiée ci-dessous :

BEE (kcal/jour) = 70 x P kcal EM

BEE (kJ/jour) = 292 x P kJ EM

Avec P : Poids en kg

En résumé, tout animal dénutri reçoit, consomme ou digère moins que son BEE. En hospitalisation, l'animal étant en cage, l'apport énergétique minimum devrait être le BER.

Cependant, le seul moyen en clinique d'obtenir le besoin énergétique réel de l'animal est de le mesurer par calorimétrie indirecte, un paragraphe en présente le principe et les modalités plus loin dans la thèse. Cette technique n'est pas utilisée en routine, en France, sur les animaux.

Ainsi en hospitalisation et dans cette thèse tout animal recevant moins que son BER est considéré comme dénutri et présente des risques de développer des manifestations liées à la malnutrition.

B. Conséquences de la dénutrition

L'état de dénutrition s'accompagne de modifications métaboliques qui auront des conséquences sur la morbidité et la mortalité d'un individu.

1. Modifications métaboliques

Pour comprendre les évènements survenant en cas de dénutrition, on peut d'abord observer ce qui arrive en cas de jeûne simple chez un animal sain. Les modifications chez l'animal malade suivent ce schéma, mais les conséquences sont plus graves.

a. Le jeûne

Maintien de la glycémie

Le glucose est la source énergétique, parfois unique, de toute cellule. En cas de jeûne le maintien de la glycémie (taux de glucose dans le sang) est indispensable pour les cellules dépendantes du glucose comme source d'énergie. Ce sont les cellules sanguines des lignées blanche et rouge, les cellules nerveuses centrales et périphériques, les fibroblastes lors de cicatrisation ou encore les cellules de la medulla rénale.

Pour les autres cellules, il faudra un certain temps pour s'adapter à la consommation d'une autre source d'énergie (Besson *et al.*, 2006 a).

La production de glucose se fait d'abord par utilisation du glycogène hépatique (glycogénolyse). Puis lorsque les réserves de glycogène hépatique s'épuisent, en moyenne en un jour chez l'homme et en deux à trois jours chez le chien (Besson et *al.*, 2006 a), le glucose est produit par néoglucogenèse

à partir du lactate, du glycérol et de certains acides aminés au niveau du foie et des reins (la mise en place rénale étant plus tardive). La néoglucogenèse entraîne donc une utilisation des réserves protéiques de l'organisme aboutissant à une perte globale de la masse maigre (Besson *et al*., 2006 a).

Mécanisme hormonal

Les changements métaboliques induits lors d'un jeûne sont en partie contrôlés hormonalement. Plusieurs systèmes sont particulièrement impliqués : les hormones pancréatiques (insuline et glucagon), les hormones thyroïdiennes et les catécholamines.

La première modification lors du jeûne semble être la diminution de la sécrétion d'insuline, induite par la baisse de la glycémie. Dans le même temps la sécrétion de glucagon augmente. Ces modifications entraînent une mobilisation des réserves lipidiques (lipolyse) et la synthèse de glucose à partir des protéines (néoglucogenèse). Avec la baisse de l'insulinémie, la conversion de T4 (tétraiodothyronine ou thyroxine) en T3 (triiodothyronine), biologiquement active, est réduite. Cette baisse est responsable d'une diminution du métabolisme énergétique de base qui limite l'intensité du catabolisme protéique, et ce, après trois jours de privation de nourriture (Besson *et al.,* 2006 a ; Hand *et al.,* 2000).

Source alternative d'énergie

Suite à un jeûne prolongé (soit au-delà de 3 à 5 jours), une source d'énergie alternative apparaît. Elle sera utilisée par tous les tissus qui peuvent éviter l'utilisation du glucose (dont le système nerveux central et le cœur après adaptation).

Il se met progressivement en place une lipomobilisation à partir du tissu adipeux. Ce mécanisme libère, entre autres, des acides gras qui permettront, une fois captés par le foie, la synthèse d'une source d'énergie directe et principale pour l'animal à jeun: l'acétyl-Coenzyme A (acétyl-CoA).

L'acétyl-CoA est sécrété par le foie sous forme de corps cétoniques (et en lipoprotéines de très faible densité, les VLDL) dans la circulation sanguine. Ces corps cétoniques sont des formes de transport plasmatique bien plus efficaces que l'acétyl-CoA. En effet étant hydrosolubles ils ne circulent pas liés à des protéines plasmatiques (Besson *et al.*, 2006 a). De plus la présence de corps cétoniques en forte concentration sanguine ne provoque pas d'acidocétose sévère, sauf chez les patients atteints de diabète. Finalement ces molécules sont captées par les tissus périphériques et reconverties par cétolyse en acétyl-CoA. Ainsi l'utilisation des corps cétoniques se poursuit jusqu'à épuisement des réserves adipeuses.

Néanmoins une partie des protéines de l'organisme est également utilisée pour la synthèse d'acétyl-CoA. En limitant l'intensité de la néoglucogenèse, la cétogenèse est une adaptation adéquate chez les animaux privés de nourriture. (Hand *et al.*, 2000 ; Besson *et al.*, 2006 a)

Conséquence de la dénutrition protéique

Le jeûne prolongé entraîne donc un amaigrissement (perte de masse grasse) mais également une perte de masse protéique. Comme toutes les protéines corporelles sont fonctionnelles, une perte de protéines est équivalente à une perte de fonction. Une diminution importante de la masse protéique entraîne un dysfonctionnement des organes (muscles respiratoires et cardiaque, foie, rein) pour finir par entraîner la mort de l'organisme. De ces dysfonctionnements découlent de graves troubles cliniques (amaigrissement important, fonte musculaire, sensibilité aux infections …) si la période de privation alimentaire est longue.

Les organes et les dysfonctionnements liés au jeûne prolongé sont résumés dans le tableau suivant (Tableau 1).

Tableau 1 : Effet sur les différents organes d'une malnutrition en protéines et calories, d'après Kerl et Johnson, 2004.

Système	Effet d'une balance protido-calorique négative
Cardio vasculaire	Augmentation de l'incidence des arythmies, déplétion de la masse musculaire cardiaque.
Immunitaire	Diminution de l'immunité humorale, affaiblissement de la fonction de barrière (peau et muqueuses), baisse de la réponse inflammatoire, baisse de la motilité et de l'activité bactéricide des leucocytes.
Musculo squelettique	Faiblesse musculaire, perte musculaire
Pulmonaire	Baisse de la réponse à l'hypoxie, baisse de l'élasticité pulmonaire, diminution de la production des secrétions, altération de la perméabilité, baisse du volume alvéolaire.
Rénal	Baisse de l'excrétion urinaire du Calcium et du Phosphore, diminution de la capacité à excréter les acides, augmentation de la néoglucogenèse, baisse du débit de filtration glomérulaire.
Gastro intestinal	Augmentation du temps de transit, atrophie des villosités, réduction des capacités d'absorption, hausse du risque de translocation bactérienne.

Dans l'espèce féline, il existe d'importantes particularités métaboliques qui induisent une adaptation au jeûne moins efficace et limitée.

Conséquence de la malnutrition protéique chez le chat

Le chat est un carnivore strict, ce qui implique des particularités métaboliques par rapport aux autres carnivores comme le chien par exemple.

Chez tous les animaux la conversion du Glucose en Glucose 6 phosphate est réalisée grâce à l'hexokinase et la glucokinase présentes dans le foie. Cette conversion est nécessaire à l'utilisation du glucose par le foie. La glucokinase ne fonctionne que lorsque le foie reçoit de grandes quantités de glucose.

La ration naturelle des chats est carnivore, elle contient donc peu de glucose. Ainsi lorsque le chat consomme son régime naturel, riche en protéines et pauvre en sucres simples, l'alimentation digérée apporte très peu de glucose au foie.

Les chats ont une activité glucokinase hépatique très faible et ont une capacité limitée de métabolisation lorsque se présentent de grandes quantités de sucres. Les omnivores ont une activité glucokinase beaucoup plus élevée.

De plus, chez le chat, le cycle de l'urée (catabolisme des protéines) ne s'adapte pas à la quantité de protéines disponible. Une carence alimentaire en protéine entraîne donc toujours une perte des protéines corporelles rapide et intense.

Le chat connaît également des besoins particuliers en certains acides aminés (arginine, taurine, méthionine et cystine) mais également en acides gras essentiels tels que l'acide arachidonique. En effet il ne les synthétise pas lui même en quantité suffisante. En revanche ces nutriments essentiels sont présents dans le régime naturel du chat (Hand et *al.*, 2000).

En résumé l'expression carnivore strict signifie que le chat utilise les protéines comme source énergétique principale, des nutriments essentiels disponibles uniquement dans la viande (acide arachidonique, taurine...), et présente une intolérance au glucose (au niveau de son absorption et de son utilisation) ainsi qu'une absence de régulation de la protéolyse (Hand *et al.*, 2000).

En cas de jeûne prolongé chez le chat, la dégradation des protéines endogènes se maintient de manière constante à un niveau élevé, la malnutrition protéique apparait plus rapidement et de façon plus intense que chez les omnivores (Besson *et al.*, 2006 a).

En outre, le jeûne est un facteur de risque pour le développement d'une lipidose hépatique féline (ou « foie gras » du chat). En cas de jeûne ou de dysorexie prolongée une accumulation de tryglycérides dans le foie se met en place compromettant son fonctionnement. Cette maladie du chat obèse ou en surpoids est mortelle dans 50% des cas si elle n'est pas traitée mais reste complètement réversible.

Les mécanismes physiopathologiques de cette maladie sont d'origine multifactorielle et ne sont pas connus avec certitude.

Néanmoins on sait que la lipomobilisation brutale du tissu adipeux comme source énergétique au niveau du foie s'accompagne (

ANNEXE 1) :

- d'une augmentation de la quantité d'acides gras libres amenés au foie associée à une augmentation locale de la synthèse d'acides gras.

- d'un défaut d'utilisation métabolique des acides gras dans les mitochondries par oxydation, lié à un déficit relatif en carnitine, acide aminé nécessaire au transfert des acides gras dans la matrice mitochondriale.

- d'un défaut d'exportation vers les autres organes des triglycérides sous forme de VLDL dû à une diminution de la synthèse des VLDL, forme de transport des acides gras dans le sang (Besson *et al.*, 2006 a).

b. En cas de maladie

Chez l'animal malade, la réponse métabolique est altérée et les mécanismes d'économie protéique sont parfois absents, car, à la privation alimentaire, s'ajoutent des situations de stress pour l'organisme (hospitalisation, hypoxie, fièvre, douleur, sepsis...).

Le concept de « flux/reflux » offre une description basique de la réponse métabolique à une maladie ou une blessure grave. En suivant ce modèle on a donc une réponse initiale hypométabolique suivie d'une période plus prolongée d'hypermétabolisme.

La première phase: hypométabolisme

Cette phase est marquée par une instabilité hémodynamique (baisse de l'effort cardiaque, hypoperfusion tissulaire, hypoxie tissulaire, hypotension et hypovolémie) associée à une diminution de la dépense énergétique, de l'hypothermie, un catabolisme protéique atténué et une acidose lactique. L'urgence dans ce cas est le maintien des grandes fonctions organiques et de la volémie. En effet, sans intervention, cet état peut évoluer vers un état de choc réfractaire ou irréversible. Pendant cette phase il est contre indiqué de nourrir l'animal. Cette phase dure 24 à 48 heures (Chan, 2004 ; Besson et *al.,* 2006 a).

La deuxième phase: hypermétabolisme

Si la réanimation médicale est efficace, que la volémie, les troubles électrolytiques et acido-basiques sont réglés, l'animal entre dans une phase d'hypermétabolisme.

Une augmentation de la dépense énergétique, de la production de glucose, des concentrations en insuline et glucagon, de l'effort cardiaque et la mise en place d'un catabolisme protéique intense y ont lieu. La dépense énergétique est augmentée proportionnellement à la sévérité de la maladie. L'hypermétabolisme fournit l'énergie et les nutriments nécessaires pour préserver l'intégrité du système nerveux, stimuler la cicatrisation et le fonctionnement immunitaire.

Au cours de cette phase, le soutien nutritionnel est primordial pour orienter l'animal vers une phase d'anabolisme et non vers une défaillance organique multiple. Ainsi le soutien nutritionnel à ce stade de la maladie peut atténuer et parfois inverser les effets délétères de la malnutrition induite par l'hypermétabolisme (Chan, 2004 ; Besson et *al.*, 2006 a).

Lors de sepsis ou de trauma, la présence de cytokines (messagers chimiques du système immunitaire) stimule le catabolisme protéique (au moins les 10 premiers jours) et conduit à une perte quotidienne d'environ 1% des protéines totales chez l'homme (Besson *et al.,* 2006 b).

Les muscles squelettiques représentent la première « réserve » protéique utilisée. Ce processus clinique peut éventuellement faire apparaître une amyotrophie (diminution de la masse musculaire squelettique). Par la suite, l'organisme mobilise ses protéines viscérales et plasmatiques, ce qui majore le risque de défaillance organique multiple (Besson *et al.,* 2006 b).

Chez le chien et le chat, l'étude de Donoghue (1991) a montré que 23% des consultations de nutrition canine et féline avaient pour motif une perte de poids. Cet amaigrissement semblait être lié, chez plus d'un tiers des chiens et des chats de l'étude, à un état d'hypermétabolisme et donc, à un catabolisme protéique majeur (Besson *et al.,* 2006 b).

Les modifications métaboliques dues à la malnutrition et la maladie entraînent des altérations organiques responsables de la baisse de l'état général de l'animal et des complications de sa maladie.

2. Complications

On sait depuis plus de soixante-dix ans, grâce aux travaux de Studley (1936), qu'il existe un lien entre la dénutrition et les complications postopératoires. Il est aujourd'hui admis que la dénutrition est à l'origine d'une augmentation de la morbidité (sepsis, retard de cicatrisation et diverses complications), de la durée du séjour à l'hôpital, de la convalescence et enfin de la mortalité (Hand *et al.*, 2000 ; Doria-Rose et Scarlett, 2000 ; Besson *et al.*, 2006 b). Un déficit énergétique peut induire des effets délétères sur de nombreux organes. Cependant les trois effets généraux fréquemment retenus chez l'animal malade sont l'influence sur l'immunocompétence, la synthèse et la réparation tissulaire et le métabolisme des médicaments.

a. Métabolisme intermédiaire des médicaments

Une carence protido-calorique peut réduire la biotransformation hépatique de certains antibiotiques, la concentration sérique des protéines de transport qui se lient aux médicaments et enfin le débit sanguin rénal, diminuant par la même l'élimination de certains médicaments.

Du défaut d'apport en lipides dans l'alimentation découle une baisse de la concentration hépatique en cytochrome P-450. La diminution de l'activité de ce système enzymatique entraine un infléchissement significatif de la clairance de certains médicaments (Hand et *al.*, 2000).

b. Synthèse et réparation tissulaire

La cicatrisation des plaies dépend de l'apport local en nutriments (énergie, protéines, minéraux...). L'acheminement de ces éléments vers la plaie nécessite lui même de l'énergie et des protéines à une autre échelle (travail cardiaque, respiration).

Localement la présence d'acides animés et de glucose est indispensable à la synthèse du collagène et de la substance fondamentale. L'apport énergétique est nécessaire aux fibroblastes pour la synthèse des protéines par l'intermédiaire des acides nucléaires et l'Adénosine triphosphate (ATP). La migration des fibroblastes demande aussi de l'énergie.

Le mécanisme de réparation tissulaire fait intervenir des cellules et éléments produits par le foie (fibronectine, glucose) ou la moelle épinière (plaquettes leucocytes et monocytes) (Hand et *al.,* 2000).

On a étudié le renouvellement des protéines chez des individus en période périopératoire en fonction de l'apport alimentaire. Chez les individus à jeun on notait une moindre augmentation des synthèses protéiques et une augmentation bien plus soutenue de la dégradation des protéines que chez les individus nourris. Une alimentation adéquate se révèle indispensable à la synthèse tissulaire (Hand et *al.,* 2000).

Chez des rats de laboratoire, Nakajima et ses collaborateurs (2008) ont comparé la résistance des parois intestinales en fonction de l'apport protéique de leurs rations (carence en protéines contre apport normal). La carence en protéines diminuait la résistance de l'anse intestinale et la concentration des acides aminés nécessaires à la synthèse de collagène. Ainsi une dénutrition semble être un facteur négatif pour la cicatrisation dans le cadre d'une chirurgie digestive, par exemple.

c. Réduction de l'immunocompétence

Les déséquilibres alimentaires inhibent la fonction immunitaire et par conséquent augmentent les risques de maladie.

D'abord la malnutrition diminue l'efficacité des barrières immunologiques cutanées et muqueuses dont la paroi intestinale. Les cellules pariétales de l'intestin sont considérées comme la première ligne de défense immunitaire contre l'invasion par les microbes du système circulatoire. La malnutrition protido-calorique est ainsi connue pour favoriser la translocation bactérienne du tube digestif vers la circulation sanguine.

Ensuite la malnutrition entraîne des dégradations significatives de la réponse immunitaire à médiation cellulaire, de la production des Immunoglobulines (Ig) A sécrétoires, de la phagocytose, du fonctionnement du complément, de l'efficacité de l'affinité des anticorps, de la production et la libération des cytokines.

Elle provoque également une diminution de l'efficacité des cellules existantes avec une réduction de la sécrétion du complément, un défaut d'efficacité des macrophages et une baisse d'activité des cellules tueuses. Lors de sous nutrition, l'involution de la moelle osseuse entraîne une neutropénie et une diminution de l'afflux des neutrophiles sur le site lésionnel. On constate également une involution lymphoïde, une baisse de l'immunité à médiation cellulaire et dans une moindre mesure de l'immunité à médiation humorale (Hand *et al*., 2000 ; Freitag *et al*., 2000 ; Saker, 2006).

Parfois la carence en un seul micronutriment peut altérer le système immunitaire telle que celle en Zinc, Fer, Cuivre, Sélénium, Vitamine A, Vitamine B6, acides gras essentiels (Hand *et al*. 2000).

En revanche, certains de ces éléments retrouvent rapidement une fonction et une production normale en cas de réalimentation, tels que les anticorps, les lymphocytes T4 et T8 immunosuppresseurs.

L'étude menée par Freitag *et al*. (2000) chez le chat montre qu'une immunosuppression apparaît lors d'une période de jeûne (mesurée au quatrième jour de jeûne) et que la réalimentation contrecarre cet effet. En effet la diète entraîne la diminution du nombre total de lymphocytes, du pourcentage et de la capacité de prolifération des lymphocytes ainsi qu'une diminution du ratio CD4/CD8 (marqueur d'une baisse de l'immunité) (Hand *et al*., 2000 ; Freitag *et al*., 2000 ; Saker, 2006).

La dénutrition va d'abord toucher les cellules ayant un métabolisme élevé avec pour conséquence une perte de fonctionnalité des tissus concernés : cellules de la muqueuse digestive, cellules de l'immunité (Saker, 2006)... La baisse d'immunité qui s'ensuit est en partie responsable de l'augmentation de la morbidité par une sensibilisation aux infections et ce en dépit de l'utilisation des antibiotiques.

La dénutrition s'accompagne ainsi d'une augmentation de la morbidité et de la mortalité chez l'homme et l'animal (chien, chat, rongeurs...).

C. Risques de dénutrition

Il existe deux types de risques qui ne s'opposent pas et sont souvent associés.

1. Risque de dénutrition endogène

C'est le risque d'une dénutrition par augmentation des besoins de l'animal. Les maladies engendrant une perte de nutriments essentiels, une baisse de la synthèse de protéine ou une de perte de substance en grande quantité (brûlure) vont conduire à une dénutrition d'origine endogène. Les trois groupes pathologiques souvent retenus sont les maladies gastro-intestinales, l'insuffisance hépatique et les tumeurs.

Maladie gastro intestinale (diarrhées, vomissements, inappétence)

Les diarrhées et les vomissements associés à une maldigestion et une malabsorption vont entraîner une perte de protéines, matière grasse et électrolytes. La fuite de ces éléments peut entraîner des carences, même si l'apport énergétique alimentaire est conforme au BEE de l'animal.

L'insuffisance hépatique

En provoquant une baisse de la synthèse protéique hépatique, l'insuffisance hépatique est associée à un état catabolique responsable d'une augmentation des besoins protéiques. Chez les patients insuffisants hépatiques une hypoprotéinémie, une hypoalbuminémie, une hypoglycémie, une perte de poids et de masse musculaire signent une dénutrition.

Patients cancéreux

Les néoplasies induisent une dénutrition du patient et une perte de poids par différents facteurs: d'abord physique en fonction de leur localisation ensuite endocrines et métaboliques.

En effet en présence d'une tumeur le métabolisme de l'hôte est modifié par la sécrétion de certaines cytokines, comme les interleukines-1 et -6, le Tumor Necrosis Factor alpha, l'interféron-gamma et parfois des hormones s'opposant à la régulation du glucose.

Chez le patient cancéreux les besoins énergétiques peuvent être augmentés. Dans le cas des tumeurs les plus agressives, le métabolisme des nutriments est orienté vers une consommation de ces derniers par la tumeur au détriment de l'hôte. On constate alors une altération sérique de la concentration en acides aminés, une augmentation du turn-over des protéines corporelles, une diminution des synthèses protéiques au sein des muscles avec, inversement, une augmentation du taux de synthèse protéique au niveau hépatique. C'est avec ce genre de tumeurs qu'on observe une cachexie cancéreuse.

De manière générale, les besoins protéiques, chez les individus en phase critique, sont notablement augmentés et ce, dans des proportions variables selon l'intensité du stress subi (Lesponne, 2002 ; Kerl et Johnson, 2004 ; Perea, 2008).

Les principales causes d'augmentation du besoin de l'animal malade sont résumées dans le tableau suivant (Tableau 2) :

Tableau 2 : Exemples de situations physiologiques ou pathologiques responsables d'une augmentation des besoins endogènes, d'après Kerl et Johnson, 2004 ; Perea, 2008 ; Lesponne, 2002 ; Bach-Ngohou *et al*., 2004.

Situations physiologiques ou pathologiques	Augmentation des besoins
Maladie gastro intestinale	*Diarrhées, vomissements*: maldigestion, malabsorption, perte de nutriments essentiels (protéines, acides gras essentiels, électrolytes), inflammation.
L'insuffisance hépatique	*État catabolique* et défaut de synthèse associés à hypoprotéinémie, hypoalbuminémie, hypoglycémie.
Patients cancéreux	Cachexie cancéreuse.
Insuffisance rénale	Protéinurie, cachexie.
Pancréatite	Vomissements, inflammation.
Insuffisance cardiaque	Cachexie.
Brûlure	Fuite cutanée.
Augmentation physiologique	Croissance, gestation, lactation.
Maladies inflammatoires	Augmentation de cytokines et d'hormones de contre régulation.

2. Risque de dénutrition exogène

C’est le risque de dénutrition par apport nutritionnel insuffisant. Le défaut d'apport énergétique et/ou protéique ne s'explique pas seulement par l'anorexie de l'animal. Une étude portant sur 276 chiens hospitalisés dans quatre hôpitaux vétérinaires différents a montré que la cause majeure de défaut d'apport était en effet le refus de consommation de l'animal (dans 43% des

cas) mais dans un tiers des cas on avait demandé de retirer la nourriture et pour 22% les recommandations alimentaires étaient mal données (Remillard *et al.*, 2001).

Dans une autre étude, les animaux qui ne couvraient pas leurs besoins souffraient généralement de douleur, de maladies gastro-entérologiques ou avaient subi une anesthésie ou un changement de leur alimentation habituelle (Lesponne, 2002).

Ainsi, tous les facteurs induisant une anorexie peuvent être responsables d'un défaut d'apport :

-Médicaments : les opiacés (en réduisant la motilité digestive), chimiothérapie et antibiotiques entraînant des vomissements stimulant la CTZ (Chemoreceptor Trigger Zone) peuvent provoquer anorexie (voir tableau 3),

-Conditions biochimiques, électrolytiques (nausée, indisposition): urémie, diabète acido-cétosique, déshydratation,

-Conditions résultants de l'inflammation et de la fièvre,

-Douleur chronique,

-Tumeurs abdominales ou organomégalie peuvent limiter la distension gastro-intestinale et conduire à l'arrêt de la prise alimentaire,

-Maladies du tractus digestif et du foie associées à une inflammation des intestins ou du pancréas,

-Dyspnée liée à une maladie respiratoire ou consécutive à insuffisance cardiaque,

-Maladies réduisant l'olfaction ou provoquant une douleur au niveau de la cavité buccale avec une impossibilité à la préhension des aliments (Michel, 2001).

Tableau 3 : Médications pouvant créer une anorexie, de la nausée ou des vomissements, d'après Michel, 2001.

Amoxicilline et Amoxicilline/Acide clavulanique
Céphalexine
Chloramphenicol
Érythromycine
Tétracyclines
Trimetoprime/Sulfadiazine
Glycosides cardiaques
Anti-inflammatoires non stéroïdiens
Agents de chimiothérapie
Analgésiques narcotiques

Le refus de s'alimenter peut être acquis chez l'animal malade: c'est l'aversion alimentaire.

Aversion alimentaire acquise

Cette aversion est un effet secondaire à une maladie ou un traitement médical : le patient associe la nausée, l'indisposition ou la douleur à la prise alimentaire ou à l'odeur et la vue de la nourriture. Il en résulte un refus de s'alimenter. Cette association peut durer bien après la résolution de la maladie sous-jacente.

Quelques preuves indirectes montrent l'existence de cette aversion alimentaire chez le chat, en particulier chez ceux atteints de lipidose hépatique (Michel, 2001).

Les chats qui avaient développé des signes de lipidose hépatique après un jeûne prolongé retrouvaient plus rapidement l'appétit quand ils avaient été nourris exclusivement par alimentation assistée dès l'admission. En effet, ceux qui mangeaient spontanément devenaient anorexiques, ce qui imposait la pose, de façon différée, d'une sonde d'alimentation assistée afin de couvrir leurs besoins. Il avait été alors supposé que les chats alimentés étaient nauséeux ou indisposés après avoir mangé et associaient ces sensations à la prise volontaire de nourriture (Michel, 2001).

En raison de la gravité des conséquences de la dénutrition il est nécessaire de mettre en place un support nutritionnel adapté avant l'apparition des symptômes de dénutrition ou pour essayer d'en limiter les effets.

L'identification des animaux nécessitant ce support nutritionnel peut être réalisée à l'aide des outils dont dispose la médecine vétérinaire.

II. Outils vétérinaires

La prise en charge nutritionnelle d'un animal comprend deux composantes : l'évaluation de l'état nutritionnel (permettant le dépistage des animaux dénutris) et l'identification d'un risque de dénutrition chez le patient (qui permet de prendre des mesures de prévention contre la malnutrition).

A. Évaluation du statut nutritionnel

Les indicateurs de la malnutrition comprennent la perte de poids (relevée dans l'anamnèse), un pelage de mauvaise qualité, une fonte musculaire, des signes de cicatrisation retardée, la présence d'escarre, d'une hypoalbuminémie, d'une lymphopénie ou d'une coagulopathie. Cependant certains de ces critères ne sont pas spécifiques de la malnutrition et peuvent intervenir dans d'autres processus. Cela nécessite de combiner à ces indicateurs, des outils de mesure de la composition corporelle (objectives ou subjectives) et des marqueurs sériques de malnutrition (Chan, 2004).

L'évaluation nutritionnelle comprend également l'examen physique complet réalisé à l'admission de l'animal.

1. Anamnèse et examen physique

L'anamnèse permet de détecter un déséquilibre alimentaire majeur (chat ou chien végétarien, ration ménagère non complémentée…), un changement alimentaire récent qui expliquerait une anorexie (ou une dysorexie) ou l'existence d'une affection organique déjà diagnostiquée. L'historique alimentaire doit être le plus précis possible. Tous les facteurs de risque d'origine endogène ou exogène devront être recherchés dans l'anamnèse.

Ainsi à l'arrivée de l'animal il est nécessaire de connaître l'aliment consommé, la quantité distribuée par jour ou par repas, le nombre de repas, si la ration distribuée est susceptible d'avoir été consommée par un autre animal. Ces habitudes alimentaires, en plus de détecter une malnutrition, permettront de personnaliser la ration en hospitalisation (Bartges, 2001).

Le temps d'anorexie ou de diminution de l'appétit (dite anorexie partielle) sera recherché. Le personnel en charge de l'admission notera le poids de l'animal et évaluera une éventuelle perte de poids non intentionnelle. Si elle est supérieure à 10% elle signe une malnutrition (Perea, 2008).

Une étude rétrospective menée sur des chats recevant une nutrition parentérale (Pyle *et al.*, 2004) a montré qu'il n'y avait aucune corrélation entre le poids actuel de l'animal et les risques de mortalité; alors qu'une perte de poids à l'admission doublait le risque de mortalité.

Enfin on doit connaître tous les évènements pathologiques pouvant conduire à une dénutrition, comme des symptômes digestifs chroniques par exemple (Hand *et al*., 2000 ; Besson *et al*., 2006 b).

Un examen physique complet de l'animal permettra de détecter une cause éventuelle d'anorexie comme un coryza, une tumeur buccale ou une hyperthermie.

Cette première étape est indispensable à l'évaluation nutritionnelle des animaux. Il est nécessaire de compléter l'anamnèse par une estimation de la composition corporelle, soit la part respective des masses maigre et grasse.

2. Mesure de la composition corporelle

Il existe en médecine humaine quelques techniques utilisées en pratique pour l'évaluation de la composition corporelle: la dilution à l'oxyde de deutérium, l'absorptiométrie biphotonique à rayon X et l'impédancemétrie bioélectrique. Ces techniques ne sont utilisées en médecine vétérinaire qu'à titre expérimental. La grande variété de format et de conformation, le prix élevé du matériel et le fait que l'animal doive être anesthésié pour la prise de mesure sont un frein à leur utilisation en pratique courante. Cependant, certaines universités vétérinaires les utilisent en routine. Elles ont servi à valider des techniques d'évaluation nutritionnelle plus simple (Laflamme, 1997 a, b).

a. Dilution à l'oxyde de deutérium

La technique repose sur le fait qu'il existe une relation inverse entre la proportion d'eau et la proportion de graisse dans l'organisme. En effet l'eau est essentiellement liée au tissu non gras. Ainsi une mesure de l'eau totale du corps permet une mesure indirecte de la masse grasse.

De l'eau contenant un isotope lourd d'hydrogène (le deutérium) est injectée par voie intraveineuse à l'animal. Cette eau va se distribuer uniformément dans les différents secteurs hydriques de l'organisme. Après 90 minutes chez le Chien (60 à 120 minutes suivant les espèces), la mesure plasmatique de l'eau lourde est effectuée afin de calculer l'eau corporelle totale (dilution de deutérium).

Cette technique a été validée chez le Chien (de 7,3 à 34,5kg) avec des équations complexes tenant compte des variations liées au format de l'animal (Burkholder et Thatcher, 1998).

Cette technique connaît des limites importantes en ce qui concerne l'animal hospitalisé car l'état d'hydratation de l'animal est un élément essentiel de la mesure. Ainsi, elle n'est pas applicable avec les formules classiques à des animaux malades souffrant de déshydratation ou au contraire de collection liquidienne (œdème, ascite, épanchement). De plus la mesure est assez chronophage et nécessite de fortes contraintes de radioprotection (cité par Yaguiyan-Colliard, 2007).

b. Absorptiométrie biphotonique à rayon X (DEXA)

La DEXA est une méthode non invasive pour estimer le gras corporel et peut donc être utilisée pour estimer la composition corporelle.

Le corps du patient est traversé par deux rayons X émis à deux niveaux d'énergie différents pour différencier et évaluer la quantité de chaque tissu dans la partie du corps qui est scannée. En fonction de l'atténuation des rayons émis dans le tissu traversé, cette technique permet de différencier les os, la masse maigre et la masse grasse. Cependant cette technique nécessite une anesthésie générale, et ne peut donc pas être utilisée pour un suivi quotidien ou pour un animal débilité (Mawby *et al.*, 2004).

c. Impédancemétrie

L'impédance bioélectrique mesure l'opposition du corps (impédance) au passage d'un courant électrique continu basse tension et de faible ampérage. La mesure de l'impédance permet le calcul de la teneur totale en eau et de la teneur en eau extracellulaire.

Le corps du patient est traversé par un courant électrique continu de basse tension et de faible ampérage. L'eau et les électrolytes sont des bons conducteurs. Les os, la peau et la graisse offrent différentes résistances au passage du courant, en fonction de leur état d'hydratation (eau extracellulaire).

En médecine vétérinaire, la grande disparité des gabarits chez le chien (caniche/dogue argentin) et des formes (lévrier/bouledogue) rend difficile la standardisation de la méthode. De plus, les aiguilles constituants les électrodes doivent être implantées en position intradermique (ou par des pinces crocodiles) à cause de la présence de fourrure : cette technique n'est donc pas applicable chez le chat vigile et les chiens agités ou agressifs (Elliott *et al.*, 2002 ; cité par Yaguiyan-Colliard, 2007).

Chacune de ces techniques nécessite un appareillage spécifique qui n'a pas d'autre application que la mesure de la composition corporelle (exception faite de la DEXA qui est aussi utilisable dans le suivi des maladies du métabolisme phosphocalcique).

De plus, on manque de techniques validées chez l'animal: la plupart des équations utilisées ont été extrapolées à partir de données humaines ou d'études sur des animaux sains. Or, non seulement l'hydratation d'un animal sain peut différer significativement de celle d'un animal dénutri et malade mais la constante d'hydratation, nécessaire aux calculs, n'est pas précisément déterminée chez l'animal.

D'un point de vue pratique, l'impédance bioélectrique serait la méthode qui a le plus de chance de se développer chez l'animal, car elle ne nécessite pas d'anesthésie générale chez le chien, mais elle présente jusqu'à présent une faible reproductibilité (Besson *et al*., 2006 b).

Ces techniques connaissent leurs limites c'est pourquoi à l'heure actuelle on leur préfère l'échelle d'état corporel en pratique courante. En effet elle est la seule méthode validée, simple, non invasive et peu onéreuse à la disposition du praticien.

3. Échelles d'état corporel

a. Mesures subjectives

Note d'état corporel (BCS)

La note d'état corporel ou ″Body Condition Score″ (BCS) permet d'évaluer la masse grasse de l'animal. L'état corporel est évalué par une échelle en 9 points définie par Laflamme (1997 a, b). Cette méthode a été validée: elle est reproductible, fiable et cliniquement utile pour l'évaluation nutritionnelle (Mawby *et al.*, 2004).

Le BCS est une évaluation semi-quantitative de la composition corporelle avec différentes catégories de Cachectique (1) à sévèrement obèse (9) en passant par optimal (5). Il existe une échelle pour le chien (Figure 1) et une autre pour le chat (Figure 2).

Figure 1 : Echelle de notation détaillée de l'état corporel du chien, d'après http://www.purina.com/dogs/health/bodycondition.aspx

1. Côtes, vertèbres lombaires, os pelviens et reliefs osseux évidents à distance. Pas de graisse corporelle discernable. Perte de la masse musculaire évidente.

2. Côtes, vertèbres lombaires, os pelviens facilement visibles. Pas de graisse palpable. Quelques reliefs osseux remarquables. Perte visible de la masse musculaire.

3. Côtes aisément palpables et peuvent être visible en absence de graisse palpable. Epine des vertèbres lombaires visibles. Début de proéminence des os pelviens. Taille très marquée.

---

4. Côtes facilement palpables, avec une couverture graisseuse minimale. Taille marquée, vue du dessus. Sangle abdominale creusée.

5. Côtes palpable sans excès de graisse. Taille visible en arrière des côtes en regardant du dessus. Abdomen creusé.

---

6. Côtes palpables avec un léger excès de graisse de couverture. Taille discrenable vue du dessus mais non proéminente. Creux abdominal apparent.

7. Côtes palpables avec difficulté ; couverture graisseuse importante. Dépôts graisseux remarquables sur la région lombaire et à la base de la queue. Taille absente ou à peine visible. Le creux abdominal peut être présent.

8. Côtes non palpables sous une épaisse couverture graisseuse, ou palpable uniquement lors d'une pression significative. Forts dépôts graisseux sur la région lombaire et à la base de la queue. Absence de taille. Pas de creusement abdominal. Une distension abdominale peut être présente.

9. Dépôts graisseux massifs sur le thorax, la colonne vertébrale et la base de la queue. Taille et creux de l'abdomen absents. Dépôts graisseux sur le cou et les membres. Distension abdominale.

Figure 2 : Echelle de notation détaillée de l'état corporel du chat, d'après http://www.purina.com/cats/health/BodyCondition.aspx

1. Côtes visibles sur les chats à poils courts, pas de graisse palpable, creusement abdominal sévère, vertèbres lombaires et ailes de l'ilium aisément palpables.

2. Côtes facilement visible sur sur les chats à poils courts, vertèbres lombaires évidentes avec une masse musculaire minimale, creux abdominal prononcé, pas de graisse palpable.

3. Côtes facilement palpables avec une couverture de graisse minimale, vetèbres lombaires évidentes et taille marquée en arrière des côtes, graisse abdominale minimale.

4. Côtes palpables avec une couverture graisseuse minimale ; taille marquée en arrière des côtes ; léger creusement abdominal ; bourrelet graisseux abdominal absent.

---

5. Bien proportionné. Taille visible derrière les côtes, côtes palpables avec une légère couverture graisseuse ; bourrelet graisseux abdominal minimal.

---

6. Côtes palpables avec un léger excès de couverture graisseuse. Taille et bourrelet graisseux abdominal notables mais non évidents. Absence de creux abdominal.

7. Côtes difficilement palpables avec une couche graisseuse modérée. Taille peu discernable. Arrondissement de l'abdomen. bourrelet graisseux abdominal modéré.

8. Côtes non palpables avec une couche graisseuse importante. Taille absente. Arrondissement de l'abdomen avec un bourrelet graisseux abdominal proéminent. Dépôt graisseux en région lombaire.

9. Côtes non palpables sous une couche graisseuse très importante. Dépôt graisseux important en région lombaire, la face et les membres. Distension abdominale sans taille observable. Dépôt graisseux abdominal étendu.

Afin d'établir cette évaluation le clinicien effectuera une observation visuelle et une palpation de l'animal. L'évaluation se fait à partir de la silhouette (vue de profil et vue du dessus) de l'animal et de la palpation des principaux reliefs osseux, mains à plat sur le thorax puis le long de la colonne vertébrale (ANNEXE 2 et ANNEXE 3).

Ces échelles ont été validées par comparaison à la technique de la DEXA, qui a permis de définir des correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme. La précision de cette évaluation pour mesurer la masse grasse est de 10% (ANNEXES 4 et 5) (Laflamme, 1997 a, b).

La variabilité des races dans chaque espèce, en particulier chez le chien, laisse à penser que les chiffres risquent de varier d'une race à l'autre. Néanmoins, la note d'état corporel est très satisfaisante en terme répétabilité et de reproductivité dans les différentes enquêtes lorsque les enquêteurs sont entraînés (German *et al*., 2006 ; Colliard *et al*., 2006, 2009).

Cette méthode simple, rapide et non invasive devra être associée à une échelle d'évaluation de la masse musculaire. L'utilisation des échelles d'état corporel met surtout l'accent sur la masse grasse de l'animal. Il arrive, en particulier chez les individus en surpoids, qu'une amyotrophie soit sévère alors même que le tissu adipeux est encore présent en quantité importante. En effet comme expliqué précédemment, la réserve protéique du corps est une source énergétique non négligeable utilisée en cas d'hypermétabolisme (animal malade).

Dans une étude de suivi du BCS et du poids corporel de chats atteints de cancer, les auteurs remarquent que 72% des cas de patients avec un BCS supérieur ou égal à 5 présentaient de façon significative une perte de la masse musculaire (Baez *et al.*, 2007).

Évaluation de la masse musculaire (MMS)

Dans une première approche, il a été proposé d'établir une note d'état musculaire par une échelle en trois points (cité par Yaguiyan-Colliard, 2007) telle que définie ci dessous:

1. amyotrophie généralisée sévère ;
2. amyotrophie généralisée modérée ;
3. masse musculaire normale.

Les muscles concernés sont les muscles temporaux, les muscles lombaires et les muscles pelviens.

Une autre échelle associe l'évaluation simultanée de la masse grasse et la masse musculaire et est résumée dans le Tableau 4 (Baez *et al*., 2007). La quantité de masse grasse est évaluée par palpation au niveau des côtes et de l'abdomen. La masse musculaire est, quant à elle, évaluée au niveau des épaules, de la colonne vertébrale et des hanches.

Tableau 4 : Échelle de masse grasse et masse maigre

Score	Masse grasse	Masse maigre
0	Non palpable	Amyotrophie sévère
1	Faible quantité	Amyotrophie modérée
2	Quantité normale	Amyotrophie faible
3	Surplus	Pas d'amyotrophie

Cette dernière a toutefois l'inconvénient d'associer la perte de masse musculaire avec la disparition de la masse grasse.

Ces deux notations ne sont pas des échelles validées. Néanmoins, quelque soit l'échelle utilisée, en complément des autres évaluations présentées, elles permettent d'affiner le statut nutritionnel du patient et de détecter un patient dénutri ayant été obèse. Ainsi le clinicien effectuant la mesure d'état corporelle d'un animal pourra utiliser une échelle de masse musculaire, même non validée.

Il existe une autre méthode chiffrée pour mesurer la composition corporelle. On peut mesurer différentes parties du corps de l'animal et en déduire par des formules standardisées la répartition de masse grasse. Cette méthode est équivalente aux mesures anthropométriques chez l'homme, ce sont les mesures morphométriques ou indice de masse corporelle.

b. Mesures objectives: mesures morphométriques

Indices de masse corporelle

Ce sont des équations permettant de calculer le pourcentage de masse grasse en fonction de mesures corporelles. Les plus utilisées sont la circonférence thoracique chez le Chat (CT en centimètre), la circonférence abdominale chez le Chien (CA, en centimètre) et la longueur du milieu de la rotule à la pointe du calcanéum dans les deux espèces (LRC, en centimètre).

Deux formules différentes sont utilisées car la localisation des dépôts graisseux sous-cutanés est différente d'une espèce à l'autre. Chez le Chat, ils s'accumulent plutôt sous le ventre alors que chez le Chien, ils sont trouvés dans les régions thoracique, lombaire et à la base de la queue.

La corrélation entre la CT, la LRC et le pourcentage de masse grasse chez le Chat est de 85% (comparaison avec la technique DEXA). La répétabilité et la reproductibilité subissent une variation de 10% maximum (cité par Yaguiyan-Colliard, 2007).

Chez le Chat les deux formules suivantes ont été proposées pour le calcul de la masse grasse:

%MG = (CT x 1,54) – (1,58 x LRC) – 8,67 (Harper *et al.*, 2001)

FBMI© = {[(CT / 0,7062) - LRC] / 0,9156} - LRC (Elliott, 2006)

Avec %MG: pourcentage de masse grasse ; FBMI© = Feline Body Mass Index

Dans cette espèce, les mesures ont été déterminées sur des animaux pesant entre 2,8 et 8,2kg. Les chats étaient anesthésiés pour les mesures et placés en décubitus latéral droit.

Pour le Chien, le pourcentage de masse grasse est calculé en fonction du sexe selon les équations suivantes (Hand *et al.*, 2000) :

Chez le mâle : **%MG = – 1,4 x LRC + 0,77 x CA +4**

Chez la femelle : **%MG = – 1,7 x LRC + 0,93 x CA + 5**

Ces formules ont été déterminées sur des chiens de format « classique » pesant entre 7,3 et 34,5kg et ayant entre 1 et 33% de masse grasse. Les races telles que les teckels, bassets, bouledogues et lévriers n'ont pas été incluses. Le chien doit se tenir debout dans une ″position naturelle″.

Ces conditions expérimentales sont difficilement reproductibles en pratique, en particulier chez le chat. Cette technique a été utilisée par une vétérinaire dans une étude faite sur 145 chiens et chats (Yaguiyan-Colliard, 2007). Les données ne sont pas publiées mais l'auteur a rencontré des difficultés dans l'application à des animaux hospitalisés. En effet ces équations ont été déterminées dans un cadre expérimental, avec des animaux adultes sains et le plus souvent anesthésiés. L'utilisation en pratique de mesures corporelles est aléatoire.

Pour commencer, en dehors des capacités de l'enquêteur, le fait de manipuler des animaux malades et vigiles et faire des mesures sur ces derniers peut déjà fausser les résultats. En effet, les animaux en décubitus latéral, ou au contraire ramassés sur eux mêmes rendent la mesure imprécise. De plus, il est important d'appliquer la même pression sur le pelage dans la prise des circonférences en plaquant les poils sur la peau. La répétabilité obtenue n'était pas excellente. Enfin la longueur entre la rotule et le calcanéum demande d'avoir la même angulation de l'articulation tibio-tarsienne. Cette mesure est également imprécise sur un animal vigile. Là encore, la variabilité de la mesure était d'au moins un demi centimètre chez le chat et jusqu'à 1 ou 2 centimètres chez le chien de grand format.

En conclusion de son étude l'auteur rapporte que les résultats obtenus ne correspondaient en rien aux données expérimentales. Les mesures morphométriques ne seraient donc pas utilisables en routine : elles prennent du temps, demandent de manipuler l'animal et ne sont pas fiables. Ces formules sont donc à utiliser avec précaution (Yaguiyan-Colliard, 2007).

4. Outils de laboratoire

a. Protéines sériques

Les protéines circulantes peuvent refléter les réserves protéiques globales (musculaires et viscérales). Leur synthèse est influencée par l'apport en acides aminés, par la disponibilité en énergie et en zinc. Leur taux sérique peut également être affecté par des maladies, comme une hépatopathie, une réponse inflammatoire aiguë ou une insuffisance rénale.

Ainsi l'albumine, la transferrine, la transthyrétine (anciennement appelée pré-albumine) et la protéine de transport du rétinol ont été étudiées en médecine humaine et peuvent y servir de

marqueur de malnutrition protido-calorique. En médecine vétérinaire seule l'albumine est utilisée en routine pour le moment (Besson *et al*., 2006 b).

Albuminémie

Les valeurs usuelles de l'albuminémie sont situées entre 26 à 33g/L chez le chien et entre 21 et 33g/L chez le chat. Dosée seule ou associée à d'autres marqueurs (calcul du risque nutritionnel par le biais d'indices nutritionnels chez l'homme), une hypoalbuminémie est fortement associée à une augmentation du risque de morbidité et de mortalité (ANAES, 2003). Une augmentation du risque en cas d'hypoalbuminémie en période préopératoire a également été mise en évidence. En deçà de 20g/L, l'hypoalbuminémie est associée à un risque accru de complications médicale et chirurgicale (cicatrisation retardée, infection...) (Melot, 2004).

Cependant l'albumine n'est pas un marqueur spécifique de l'état nutritionnel. La déshydratation par exemple peut masquer une hypoalbuminémie. De même, certains états pathologiques tels que les cancers, une perte protéique rénale, une insuffisance cardiaque congestive ou une maldigestion sont directement responsables de l'apparition d'une hypoalbuminémie.

De plus, le temps de demi-vie de l'albumine relativement long de cette protéine chez l'homme (20 jours) conduit à l'utiliser comme un marqueur de malnutrition chronique. Ce temps de demi-vie est plus court chez l'animal (8 jours chez le chien et 6 chez le chat) (Melot, 2004).

Transthyrétine ou préalbumine

La transthyrétine est une protéine sérique qui transporte les hormones thyroïdiennes iodées. En cas de dénutrition, sa concentration sérique chez l'homme et le rat diminue. Chez l'homme elle apparaît comme un meilleur marqueur de la dénutrition protido-calorique que l'albumine mais également comme un moyen plus efficace de suivi de la réponse à un soutien nutritionnel. En effet, il est un indicateur rapide des variations en apports protéino-énergétiques (ANAES, 2003).

Cependant même si le temps de demi-vie est connu chez l'homme, il est inconnu chez les carnivores domestiques. En outre dans ces espèces aucun kit de dosage n'existe. Pour finir, cette molécule n'est pas encore utilisée en routine chez l'homme (Besson *et al.*, 2006 b).

Concentration en Insulin-like Growth Factor I (IGF-I)

Les facteurs de croissance à activité ″insulin-like″ de type I (IGF-I) participent à la régulation de la multiplication et de la différenciation de la plupart des cellules de l'organisme. Ils possèdent des propriétés anabolisantes en tant que médiateur périphérique de l'hormone de croissance. De plus ils exercent une activité proche de celle de l'insuline sur le métabolisme. Sécrétés par le foie, ils stimulent la synthèse des protéines dans l'organisme (Feldman et Nelson, 2004).

Deux études menées chez le chat et le chien sains ont montré que la concentration en IGF-1 pourrait servir de marqueur biochimique du statut nutritionnel. (Maxwell *et al.*, 1998, Maxwell *et al.*, 1999)

La concentration en IGF-1 sérique est modulée par la nutrition chez les chats adultes et reflète de façon plus sensible les changements à court terme de la nutrition que les variations de l'albuminémie. Cependant la grande variabilité obtenue dans la population de chats sains de cette étude empêche son utilisation en pratique. Toutefois, une utilisation de ce marqueur via des mesures

sériées pourrait trouver son utilité dans le cadre de la surveillance de la réponse à un traitement nutritionnel chez l'animal dénutri. En effet cette concentration se normalise rapidement quand on réalimente le chat (Maxwell *et al.*, 1999).

La concentration sérique en IGF-1 chez le chien diminue significativement en présence d'une restriction en protéines et en énergie et se normalise avec une alimentation *ad libitum*. Comparé à l'albumine sérique, l'IGF-1 serait un marqueur plus sensible pour les modifications à court terme du statut nutritionnel du chien en santé et pourrait être utilisé en pratique (Maxwell *et al.*, 1998).

L'activité créatine kinase (CK) chez le chat

La CK est une enzyme intracytoplasmique que l'on retrouve principalement dans le myocarde, les muscles squelettiques et le tissu nerveux. Une lyse musculaire peut être à l'origine de la libération de cette enzyme induisant une augmentation de son activité sérique. Cependant il a été observé dans une étude sur des chats anorexiques une augmentation significative de son activité plasmatique. Cette même activité diminuait après 48h d'alimentation assistée par voie entérale. En effet, pendant une diète, l'organisme utilise ses protéines corporelles, notamment présentes dans les muscles squelettiques, ce qui augmente l'activité en CK.

La CK pourrait servir de marqueur du statut nutritionnel chez le chat. Toutefois l'activité plasmatique augmentée n'est pas spécifique de malnutrition et il n'existe pas de corrélation entre le nombre de jours d'anorexie et le taux d'activité de CK (Fascetti *et al.*, 1997).

La retinol-binding protéin (RBP) ou protéine vectrice du rétinol

Cette protéine, synthétisée par le foie, est la molécule de transport plasmatique de la vitamine A. Complexée à la vitamine A, elle se lie également à la transthyrétine. Chez l'homme cette protéine, dont la concentration est fonction de l'apport en vitamine A dans la ration, a une demi vie courte (12 h). Cependant le dosage de la RBP est complexe et relève du domaine de la recherche. Il ne peut être considéré comme un outil diagnostique « simple » de la dénutrition (ANAES, 2003).

b. Numération des lymphocytes périphériques totaux

Pour l'obtenir, il faut multiplier le pourcentage de lymphocytes dénombrés par le nombre de leucocytes.

Chez l'homme, il a été montré que le nombre de lymphocytes est réduit chez les patients dénutris, dû à une réduction de la maturation des lymphocytes. Cette réduction étant corrélée à la perte de poids, ainsi qu'à la morbidité et la mortalité des patients hospitalisés. Chez l'animal on considère que, en l'absence d'anesthésie, d'état de stress, de traumatisme ou de thérapie immunosuppressive, car ils influencent la population lymphocytaire, il existe un déficit en protéines sériques si le nombre de lymphocytes est inférieur aux normes suivantes :

- entre 1500 et 5200 lymphocytes par µL de sang chez le chien

- entre 1300 et 9100 lymphocytes par µL de sang chez le chat

Une lymphopénie n'est pas spécifique de dénutrition mais peut être évocatrice de dénutrition en l'absence d'autres anomalies sur l'hémogramme, et en l'absence de signes infectieux (Melot, 2004 ; ANAES, 2003).

c. Autres paramètres de laboratoire

Certains paramètres sont liés, mais de façon non spécifique et non diagnostique, à la dénutrition. Les variations de concentrations sériques de l'urée et du potassium sont influencées par les apports exogènes quotidiens. L'urémie et la kaliémie peuvent donc être diminuées chez l'animal anorexique (Melot, 2004).

L'anémie (Perea, 2008), le test de l'hypersensibilité cutanée retardée (Di Bartola, 2006), le test de fonctions lymphocytaires, le dosage de protéines en phase aiguë de jeûne et le test d'expression génique (Hand *et al.*, 2000) sont parfois cités dans la littérature.

Au final pour l'évaluation du statut nutritionnel de l'animal on ne dispose que d'indicateurs non spécifiques de la malnutrition. Ainsi l'utilisation combinée de plusieurs critères d'évaluation seront nécessaires pour évaluer le statut de l'animal. Certains auteurs retiennent comme signes de malnutrition les critères cités dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Signes de malnutrition retenus, d'après Di Bartola, 2006.

Anamnèse	Vomissements, régurgitations Diarrhées chroniques Perte de poids non intentionnelle Anorexie
Examen clinique	Perte de poids Fonte musculaire Pelage terne Signes de mauvaise cicatrisation Muqueuses pâles
Résultats de laboratoire (non spécifiques)	Hypoalbuminémie Lymphopénie Anémie Coagulopathies

L'évaluation de l'état nutritionnel de l'animal à l'admission est toujours complétée d'une identification des animaux à risque. Cette recherche du risque de dénutrition est poursuivie tout au long de l'hospitalisation de l'animal.

B. Dépistage des animaux à risques

1. Historique en hospitalisation et à l'admission

En médecine humaine (ANAES, 2003) pour dépister les facteurs de risque de dénutrition l'ANAES (Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé) divise l'ensemble des facteurs de risque à rechercher en deux groupes: les risques liés à l'hospitalisation (qui sont des risques exogènes) et les risques liés au patient (on retrouve dans cette catégorie des risques exogènes et endogènes).

L'hospitalisation peut donc être en elle-même un facteur aggravant par le changement d'environnement, les horaires de repas et les habitudes alimentaires. L'ANAES signale même que des patients restés à domicile ont de meilleurs résultats d'évaluation nutritionnelle que ceux séjournant à l'hôpital. Par ailleurs on retrouve chez les animaux comme chez les humains des risques liés à la mauvaise circulation de l'information quant à la ration à distribuer et la quantité consommée par exemple. (Remillard *et al.*, 2001 ; ANAES, 2003)

Pour les facteurs de risque liés au patient, l'ANAES retient qu'un patient présentant une ou plusieurs des six caractéristiques suivantes étaient à haut risque de dénutrition :

- rapport poids/taille < 80 % des standards ;
- perte de poids récente de 10 % ou plus ;
- aucun apport oral pendant plus de 10 jours (recevant un liquide de perfusion classique) ;
- pertes nutritives : syndrome de malabsorption, syndrome de côlon court ou présence de fistules, dialyse rénale, abcès et plaies ;
- augmentation des besoins métaboliques: brûlures, infections, traumatismes, traitements (corticoïdes, immunosuppresseurs, agents antitumoraux) ;
- alcoolisme.

Bien sûr tous les critères ne peuvent être utilisés tels quels pour les carnivores domestiques (en particulier le rapport poids/taille ou l'alcoolisme) mais l'idée reste la même. L'ANAES rappelle également que la dénutrition du patient hospitalisé débute en fait souvent à la maison.

Pour les chiens et chats hospitalisés on pourra retenir par exemple (tout en gardant en tête le principe de dépistage des facteurs de risque de l'ANAES) :

- **Le nombre de jours total anorexie**
  Une anorexie supérieure à 3 ou 5 jours en fonction des auteurs. Cette durée d'anorexie sera calculée en hospitalisation mais également à la maison avant l'admission (Di Bartola, 2006).
- **Maladie sous sous-jacente grave**
  Traumatisme, sepsis, péritonite, pancréatite, tumeur agressive...
- **Perte protéique**
  Vomissements ou diarrhées chroniques (syndrome de malabsorption, maladies inflammatoires chroniques de l'intestin...), brûlures, plaies étendues, drain productif, protéinurie (Chan, 2004 ; Di Bartola, 2006).
- **Évènements prévisibles**
  Douleur, chirurgie (gastro-intestinale extensive, plus de 70% de l'intestin grêle, crânienne…), maladie atteignant la face ou la région rhino laryngée, coma, examens complémentaires ou interventions nécessitant un jeûne.

2. Mesures des besoins énergétiques par calorimétrie indirecte

La calorimétrie indirecte permet d'obtenir une mesure des besoins réels du patient. Cette mesure est possible quotidiennement quelque soit l'état du patient. Avec cette valeur du besoin il est possible d'établir une comparaison avec ce que l'animal a ingéré en hospitalisation. Cette notion exige que l'ingéré du patient soit suivi.

Le principe de la calorimétrie indirecte est de mesurer ce qui résulte du métabolisme oxydatif: la consommation d'oxygène (Vo_2) et la production CO_2 (Vco_2). Les mesures des échanges de gaz respiratoires (Vo_2 et Vco_2), le volume expiré par minute et le quotient respiratoire (QR) sont déterminés par l'analyse des gaz expirés. Les mesures de Vo_2 et Vco_2 sont utilisées pour déterminer le Besoin Énergétique de Repos (BER) en utilisant la formule de Weir. (O'Toole E *et al.* 2001 et 2004)

Formule abrégée de Weir :

BER (kcal/j) = (3,94 [Vo_2] + 1,1 [Vco_2]) X 1440,

Où Vo_2 est la consommation de l'oxygène (L/min) et Vco_2 est la production de dioxyde de carbone (L/min).

La calorimétrie indirecte est aujourd'hui la méthode de choix pour mesurer le BER chez les patients hospitalisés humains, et ce grâce à, par exemple, un appareil portable à circuit ouvert.

Chez le chien, la mesure dure environ une demi heure (temps d'adaptation de l'animal, 15 lectures d'une minute et temps de calcul du BER).

Les mesures de BER doivent être réalisées sur un animal dans un état métabolique stable pour que la valeur du BER soit précise. Sinon un artefact peut être introduit dans la mesure. Un état métabolique stable implique que tout l'oxygène consommé et tout le CO_2 produit soient entièrement liés au processus métabolique.

En dehors du métabolisme, les échanges gazeux sont modifiés par tous les facteurs qui altèrent la fréquence de ventilation, comme la douleur, l'anxiété, l'exercice, l'hypoventilation ou l'hyperventilation. La mesure se fera donc sur un animal analgésié au moins une demi-heure avant la mesure, éloignée d'un réveil d'anesthésie; il faut que l'animal soit au repos depuis au moins 30 minutes, on attendra donc 30 à 60 minutes après une intervention thérapeutique ou diagnostique sur l'animal ou une activité physique et plus de 3 heures après un repas pour faire la mesure. On effectuera de multiples lectures à chaque mesure pour obtenir des valeurs moyennes.

Les résultats d'une étude précédente utilisant cette méthodologie montrait la fiabilité et l'exactitude de la calorimétrie indirecte sur des chiens sains. Si on s'attache à suivre strictement ces recommandations, on peut obtenir des résultats fiables sur des patients mêmes critiques. (O'Toole *et al.*, 2001, 2004)

En conclusion, le classement simple suivant (Di Bartola, 2006) pourrait être utilisé en clinique :

- Patient dénutri: il nécessite une alimentation immédiate
- Patient non dénutri à haut risque de dénutrition: il nécessite une alimentation assistée dans les 3 jours d'hospitalisation, ou le placement tube d'alimentation dès qu'ils sont anesthésiés)
- Patient non dénutri à risque peu élevé: seule une surveillance que l'un ingéré soit adéquat est nécessaire.

Contrairement à ce dont nous disposons en médecine vétérinaire, pour les êtres humains, il existe de nombreux index validés permettant l'évaluation de l'état nutritionnel d'un patient et d'évaluer le risque de dénutrition.

C. Index utilisés en médecine humaine

Lorsque ces index sont utilisés dans le cadre d'une démarche systématique à l'admission des patients, ils permettent, à l'aide d'organigrammes simples et pratiques, de prendre des décisions quant au plan nutritionnel à suivre au cours de l'hospitalisation.

Chez l'homme l'ensemble des recommandations est disponible dans un guide publié par l'ANAES. À titre d'exemple seuls deux d'index seront présentés: le Nutritional Risk Index et Mini Nutritional Assessment.

1. Nutritional risk index® (NRI®)

Cet index a été mis au point par l'équipe de Buzby (ANAES, 2003). Il a été développé dans le cadre d'une étude sur l'efficacité de la nutrition entérale en préopératoire chez des patients dénutris. Un des objectifs de cette étude était de construire un indicateur de l'état nutritionnel qui permettrait de définir de façon simple, rapide et reproductible, les patients éligibles (c'est-à-dire ″dénutris″) pour une prise en charge nutritionnelle en préopératoire (ANAES, 2003).

Le NRI est un indicateur sensible et spécifique pour identifier les patients à risque pour des complications post-chirurgicales mais également pour des complications de maladies chez tous les patients (Kyle *et al.*, 2005).

La formule utilisée pour le calcul de l'index est la suivante (Bach-Ngohou *et al.*, 2004) :

NRI = 1,519 x Alb + 0,147 x (Poids actuel / Poids habituel)

Alb: Albuminémie en g/l
Poids actuel/Poids habituel: en %

2. Mini Nutritional Assessment® (MNA®)

Le MNA® a été développé pour l'évaluation du risque de dénutrition chez les personnes âgées (ANAES, 2003). Cet outil consiste en un questionnaire (Figure 3) composé de 18 items se rapportant à des données de l'interrogatoire et à la mesure de paramètres anthropométriques simples. Selon certains auteurs, il peut être complété en une dizaine de minutes et ne nécessite pas d'équipe spécialisée. Il existe également une version courte en 6 questions (MNA Short Form ®)

sur l'appétit, la perte de poids, la motricité, le stress, les problèmes neuropsychologiques et l'indice de masse corporelle. (ANAES, 2003)

Comme le précédent index il est associé à une hausse de la morbidité et de la mortalité chez les personnes âgées dénutries.

3. Méthode de décision de mise en place de nutrition assistée

Une fois l'évaluation nutritionnelle réalisée avec l'un des multiples outils et indices disponibles, la décision de mettre en place une alimentation assistée peut être régie grâce à un organigramme décisionnel. La Figure 4 présente un organigramme décisionnel pour des adultes hospitalisés en soins intensifs ou en réanimation. Une partie de l'évaluation du statut nutritionnel est réalisée à l'aide d'un outil appelé le nutrimètre dont le mode d'emploi est présenté Figure 5. La combinaison de ces outils permet de prendre des décisions rapides et bien organisées.

Dans tous les cas il est évident qu'aucun critère n'est utilisable seul pour diagnostiquer les animaux éligibles pour une nutrition assistée. Les différents critères (laboratoire, évaluation de la composition corporelle...) devront toujours être associés, sans oublier d'évaluer le risque de dénutrition, pour décider quel patient nécessite un support nutritionnel.

Figure 3 : Fiche d'évaluation par le Mini Nutritional Assesment, d'après http://www.mna-elderly.com/

NESTLÉ NUTRITION SERVICES

Nestlé

Evaluation de l'état nutritionnel
Mini Nutritional Assessment MNA™

Nom: Prénom: Sexe: Date:

Age: Poids, kg: Taille en cm: Hauteur du genou, cm:

Répondez à la première partie du questionnaire en indiquant le score approprié pour chaque question. Additionnez les points de la partie. Dépistage, si le résultat est égal à 11 ou inférieur, complétez le questionnaire pour obtenir l'appréciation précise de l'état nutritionnel.

Dépistage

A Le patient présente-t-il une perte d'appétit?
A-t-il mangé moins ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de mastication ou de déglutition?
0 = anorexie sévère
1 = anorexie modérée
2 = pas d'anorexie ☐

B Perte récente de poids (<3 mois)
0 = perte de poids > 3 kg
1 = ne sait pas
2 = perte de poids entre 1 et 3 kg
3 = pas de perte de poids ☐

C Motricité
0 = du lit au fauteuil
1 = autonome à l'intérieur
2 = sort du domicile ☐

D Maladie aiguë ou stress psychologique lors des 3 derniers mois?
0 = oui 2 = non ☐

E Problèmes neuropsychologiques
0 = démence ou dépression sévère
1 = démence ou dépression modérée
2 = pas de problème psychologique ☐

F Indice de masse corporelle (IMC = poids / (taille)² en kg/m²)
0 = IMC < 19
1 = 19 ≤ IMC < 21
2 = 21 ≤ IMC < 23
3 = IMC ≥ 23 ☐

Score de dépistage (sous-total max. 14 points) ☐☐

12 points ou plus — normal pas besoin de continuer l'évaluation

11 points ou moins — possibilité de malnutrition – continuez l'évaluation

Evaluation globale

G Le patient vit-il de façon indépendante à domicile?
0 = non 1 = oui ☐

H Prend plus de 3 médicaments
0 = oui 1 = non ☐

I Escarres ou plaies cutanées?
0 = oui 1 = non ☐

J Combien de véritables repas le patient prend-il par jour?
0 = 1 repas
1 = 2 repas
2 = 3 repas ☐

K Consomme-t-il?
- Une fois par jour au moins des produits laitiers? oui ☐ non ☐
- Une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses? oui ☐ non ☐
- Chaque jour de la viande, du poisson ou de la volaille? oui ☐ non ☐

0,0 = si 0 ou 1 oui
0,5 = si 2 oui
1,0 = si 3 oui ☐,☐

L Consomme-t-il deux fois par jour au moins des fruits ou des légumes?
0 = non 1 = oui ☐

M Combien de verres de boissons consomme-t-il par jour? (eau, jus, café, thé, lait, vin, bière…)
0,0 = moins de 3 verres
0,5 = de 3 à 5 verres
1,0 = plus de 5 verres ☐,☐

N Manière de se nourrir
0 = nécessite une assistance
1 = se nourrit seul avec difficulté
2 = se nourrit seul sans difficulté ☐

O Le patient se considère-t-il bien nourri? (problèmes nutritionnels)
0 = malnutrition sévère
1 = ne sait pas ou malnutrition modérée
2 = pas de problème de nutrition ☐

P Le patient se sent-il en meilleure ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son âge?
0,0 = moins bonne
0,5 = ne sait pas
1,0 = aussi bonne
2,0 = meilleure ☐,☐

Q Circonférence brachiale (CB en cm)
0,0 = CB < 21
0,5 = CB ≤ 21 CB ≤ 22
1,0 = CB > 22 ☐,☐

R Circonférence du mollet (CM en cm)
0 = CM < 31 1 = CM ≥ 31 ☐

Evaluation globale (max. 16 points) ☐☐,☐
Score de dépistage ☐☐
Score total (max. 30 points) ☐☐,☐

Appréciation de l'état nutritionnel

de 17 à 23,5 points — risque de malnutrition ☐
moins de 17 points — mauvais état nutritionnel ☐

08.98 F

Ref.: Guigoz Y, Vellas B and Garry P.J. 1994. Mini Nutritional Assessment: A practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts and Research in Gerontology.* Supplement #2:15-59.
Rubenstein LZ, Harker J, Guigoz Y and Vellas B. Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) and the MNA: An Overview of CGA, Nutritional Assessment, and Development of a Shortened Version of the MNA. In: "Mini Nutritional Assessment (MNA): Research and Practice in the Elderly". Vellas B, Garry P.J and Guigoz Y., editors. Nestlé Nutrition Workshop Series. Clinical & Performance Programme, vol. 1. Karger, Bâle, in press.

© 1998 Société des Produits Nestlé S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners

Figure 4 : Organigramme décisionnel chez l'adulte en soins intensifs ou réanimation, d'après http://www.nutrimetre.org/telechargements/Telechargements.html

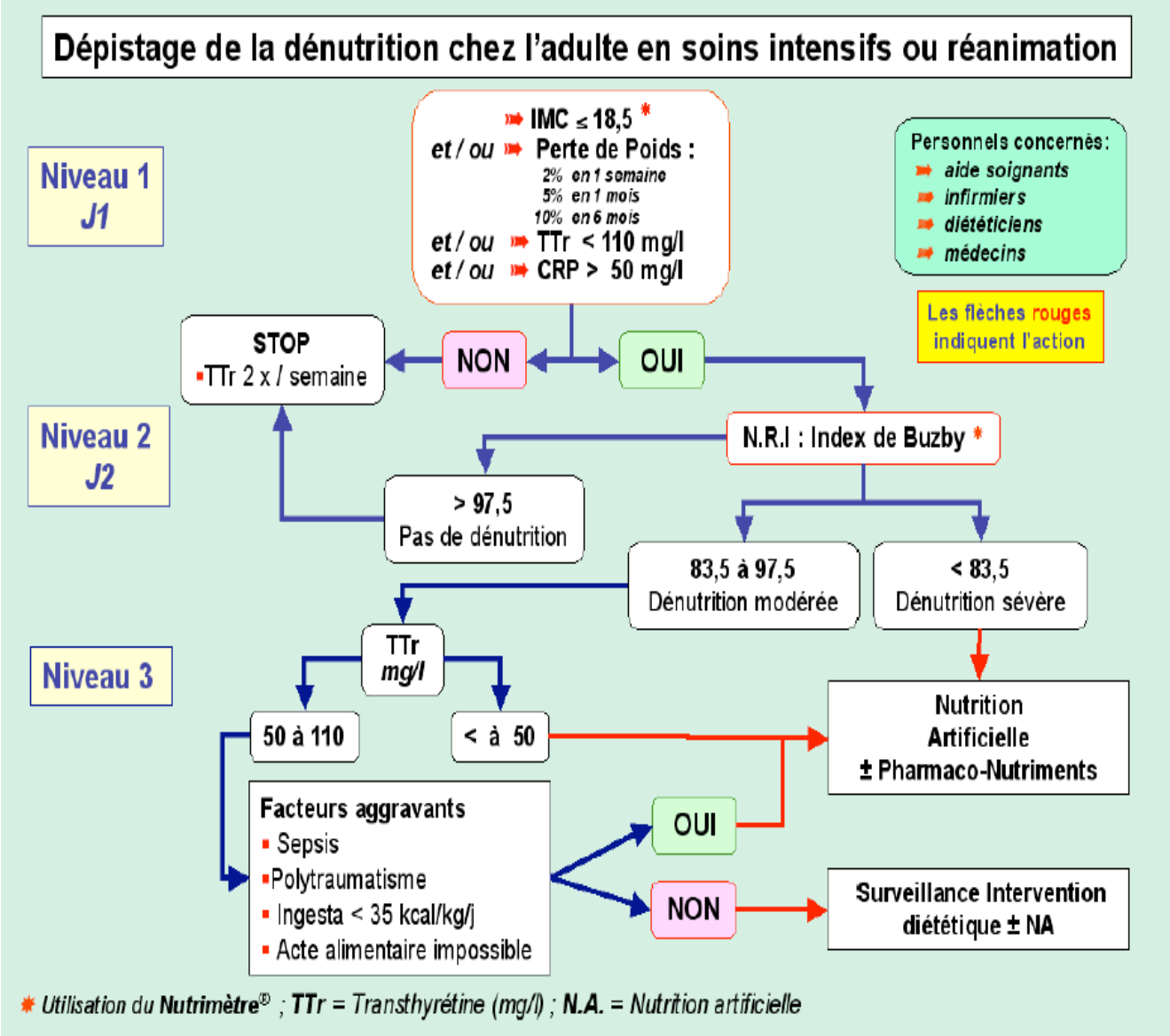
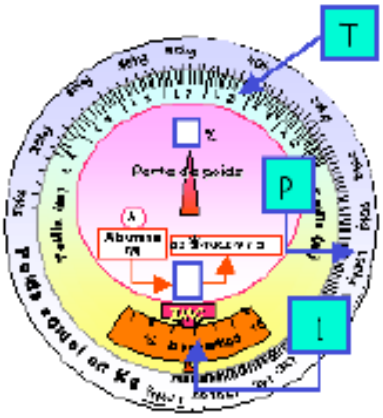


Figure 5 : Mode d'emploi du nutrimètre,

d'après http://www.nutrimetre.org/telechargements/Telechargements.html

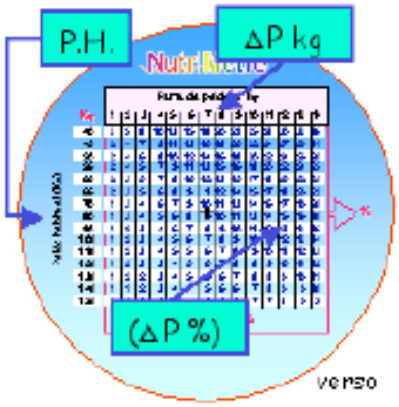
NUTRIMETRE

1 Détermination de l 'Index de Masse Corporelle « IMC »



1. Recueillir la taille **T**
   Soit au moyen d 'une toise
   Soit par la carte d 'identité
   Soit de façon déclarative
2. Déterminer par pesée le « Poids actuel » **P**
3. Faire coïncider taille (**T**) et poids actuel (**P**)
4. Lire l 'IMC dans la **fenêtre 1**

1 Détermination du NRI (Index de Buzby)



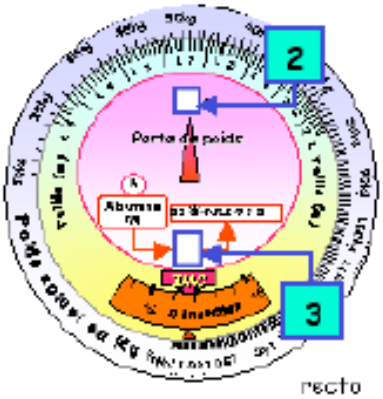
verso

Au verso du disque

1. **P.H.** = poids habituel du malade
2. **Δ Pkg** = perte de poids en Kg
3. Lire la perte poids en % (**Δ P %**)

Au recto du disque

4. Reportez Δ P % dans la fenêtre **2**
5. Comparez l 'albuminémie (A) du malade aux valeurs apparaissant dans la fenêtre **3**



recto

Interprétation

(A) < borne basse :
Dénutrition sévère : NRI < 83.5

(A) compris entre les deux valeurs
Dénutrition modérée : 83.5 < NRI < 97.5

(A) > borne haute
Pas de dénutrition : NRI > 97.5

III. Prises en charge de la dénutrition et de la malnutrition

La sévérité de la malnutrition est directement corrélée à la morbidité et à la mortalité chez les patients humains hospitalisés (Schiesser *et al.*, 2008). Alors que la majorité des facteurs de risque préopératoire associés avec une augmentation de la morbidité et mortalité périopératoire ne peut être corrigée, la malnutrition est potentiellement réversible grâce un support nutritionnel adéquat. Il a été démontré qu'une amélioration du statut nutritionnel et un support nutritionnel précoce en postopératoire diminue significativement les complications postopératoires (Schiesser *et al.*, 2008).

Il est nécessaire d'établir un plan nutritionnel pour tous les animaux hospitalisés, dénutris ou non, afin de pouvoir les surveiller. On s'accorde généralement pour dire qu'il est nécessaire de mettre en place un soutien nutritionnel dès que l'animal n'aura pas couvert son BER pendant 24h en hospitalisation (Perea, 2008).

A. Le syndrome de renutrition inappropriée

Lors de la réalimentation d'un animal dénutri, le risque d'apparition d'un syndrome de renutrition inappropriée augmente.

Ainsi au cours de la réintroduction de calories (des glucides en particulier) par voie entérale ou parentérale, du potassium et des ions phosphates sont transférés vers le compartiment intracellulaire, simultanément au glucose. Ceci induit une hypokaliémie et une hypophosphatémie qui peuvent être mortelles. En effet le glucose stimule la libération d'insuline, laquelle stimule à son tour la pompe Na-K ATPase et la synthèse de glycogène qui requiert 0,33mEq de potassium par gramme de glycogène.

Quant aux ions phosphates, la production accrue de composés intermédiaires phosphorylés du métabolisme énergétique lors de la réalimentation augmente leur passage dans la cellule. L'hypophosphatémie est d'autant plus grande que le jeûne a fait diminuer la quantité de phosphate totale dans l'organisme. Ce phénomène est connu en médecine humaine comme le syndrome de renutrition inappropriée. Les symptômes décrits sont : faiblesse musculaire, tétanie, dysfonctionnements du myocarde avec arythmie, anémie hémolytique avec mort due à une insuffisance cardiaque (Schropp et Kovacic, 2006).

Chez l'animal les rares cas publiés concernent majoritairement des chats et des chiens recevant une nutrition parentérale totale.

Une hypophosphatémie sévère, une anémie hémolytique et la mort ont été observées chez le chat dans les 12 à 72h suivant le début de la réalimentation (Schropp et Kovacic, 2006). Chez le chien une réalimentation avec un régime riche en calories et en glucides associée à un déficit en phosphore avait occasionné des troubles neurologiques sévères, des convulsions, une rhabdomyolyse et la mort (Hand *et al.*, 2000 ; Schropp et Kovacic, 2006).

B. Évaluation du statut nutritionnel

1. Dépistage des animaux dénutris

Cette évaluation du statut nutritionnel se fera dans les 48h suivant l'admission. Au minimum il est nécessaire d'utiliser :

- l'anamnèse complète et l'historique alimentaire avec en particulier le temps d'anorexie partielle ou totale et l'évolution récente du poids, le poids et le type de ration habituelle. En effet on décidera, empiriquement, de mettre en place un soutien nutritionnel lorsque la perte de poids est supérieure à 10% de manière aiguë (en quelques semaines) ou supérieure à 20% de façon chronique sur quelques mois (Besson *et al.*, 2006 b) ;
- les symptômes ;
- l'examen clinique ;
- l'évaluation de la composition corporelle avec une note d'état corporel et une de la masse musculaire. Les analyses de laboratoires aisément disponibles: protéinémie totale, albuminémie, numération lymphocytaire ;
- Résultats des examens complémentaires (insuffisance organique...).

Cette première étape permet de dépister les animaux dénutris.

2. Évaluation des animaux à risque de dénutrition

On évaluera également la capacité actuelle et future (en cas de chirurgie faciale par exemple) de l'animal à couvrir spontanément ses besoins. La collecte de ces données permet de classer les patients en fonction de leur statut ainsi que des risques exogènes et endogènes. A partir de ce classement les décisions les plus précoces concernant la démarche à suivre quant à son alimentation en hospitalisation seront prises.

a. Risques exogènes

Les candidats à un soutien nutritionnel et à un plan d'alimentation assistée seront tous ceux qui sont les plus susceptibles de ne pas couvrir leur besoin nutritionnel spontanément (et pour lesquels aucune amélioration de l'appétit au cours de l'hospitalisation n'est envisagée). L'alimentation assistée est mise en place, par exemple, pour les animaux atteints au niveau de la sphère orale ou pour lesquels une portion digestive doit être court-circuitée.

Finalement tous les animaux qui ne couvriraient pas leur besoin énergétique de repos sur 3 à 5 jours au total (période avant l'hospitalisation comprise) sont des candidats prioritaires pour l'alimentation assistée.

Les animaux en croissance, ceux dont le processus pathologique va s'aggraver sans soutien nutritionnel ou ceux qui seront mis à jeun sur une longue période (pancréatite sévère) seront également nourris par nutrition assistée avant cette période d'attente (Michel, 2001 ; Delaney, 2006 ; Besson *et al.*, 2006 b).

b. Risques endogènes

Ils concernent tous les animaux dont les besoins nutritionnels (énergie, protéines, ...) sont augmentés. Ainsi, les animaux dont l'affection entraîne des pertes protéiques importantes : insuffisance rénale, insuffisance hépatique, entéropathies, brûlures extensives... devront recevoir rapidement une alimentation assistée (Michel, 2001 ; Delaney, 2006 ; Graille, 2007).

Cette évaluation nutritionnelle a un rôle primordial dans le suivi des animaux hospitalisés et devra être effectuée au moment de l'hospitalisation (par le clinicien qui décide d'hospitaliser par exemple) et tout au long de l'hospitalisation afin de noter toute évolution des risques. Un classement très simple a été proposé, combinant la présence d'une dénutrition, celle d'un risque et les décisions à prendre (Di Bartola, 2006) comme exposé précédemment. Il est également possible de lister un ensemble de cas où un soutien nutritionnel est nécessaire (ANNEXE 6).

Une fois la décision d'intervention prise, il est nécessaire d'estimer la quantité de nutriments à apporter pour les patients présentés, et en particulier pour ceux qui vont recevoir une alimentation assistée et ceux dont on va surveiller l'ingéré.

C. Choix du plan nutritionnel

1. Calcul du BE pour tous les patients

Les besoins nutritionnels minimaux de chaque nutriment ont été répertoriés par le « National Research Concil of the National Academies » pour différentes espèces dont les carnivores domestiques (« Nutrient Requirements of Dogs and Cats »). La dernière édition date de 2006. Elle ne concerne que les animaux en bonne santé aux stades physiologiques de la vie (croissance, maintenance et reproduction) (NRC, 2006).

Le besoin énergétique de repos du patient représente le nombre de calories nécessaire au maintien de l'homéostasie de l'animal au repos.

Le BER est calculé selon la formule (en kcal/jour):

BER= 70 x (Poids corporel)^{0,75} formule exponentielle valable pour tous les mammifères

BER= 70x (Poids corporel) + 30 formule linéaire valable pour les chiens entre 3 et 25 kg

En raison du risque de syndrome de renutrition inappropriée et en l'absence d'une technique fiable de mesure du besoin énergétique réel (*i.e.* par calorimétrie indirecte), les auteurs s'accordent pour dire qu'il vaut mieux nourrir les animaux hospitalisés à leur besoin énergétique de repos (BER) au minimum, en prenant le poids actuel de l'animal comme base de calcul (en particulier pour les animaux amaigris) (Donoghue, 1992 ; Kerl et Johnson, 2004 ; Di Bartola, 2006 ; Perea, 2008).

Une grille de lecture simple en fonction du poids pourrait être mise à disposition du personnel soignant pour les animaux ne nécessitant pas un plan nutritionnel spécifique (ANNEXES 7 et 8).

Les animaux obèses (plus de 25% au dessus du poids idéal) sont nourris avec le nombre de calories nécessaires au maintien de leur poids. Ainsi il faut éviter que l'animal en état critique ou sérieusement blessé perde de la masse maigre plutôt que de la masse grasse. Il existe plusieurs techniques pour le calcul de la quantité de nourriture à apporter à l'animal obèse. Elles peuvent être résumées ainsi :

- Calculer le BER en fonction du poids actuel et surveiller que l'animal maintient son poids (pas de prise ni de perte de poids)
- En considérant que 25% de l'excès de poids est de la masse maigre et que les 75% restant est constitué par de la masse grasse métaboliquement inactive, le calcul du BER se fera de la sorte: en fonction du poids idéal plus 25% de l'excès de poids. (Ce calcul oblige à connaître le pourcentage d'excès de poids) (Di Bartola, 2006).

Le BER doit donc constituer le minimum d'apport offert et consommé par l'animal hospitalisé. Quand il existe un risque de syndrome de renutrition inappropriée, le plan d'alimentation est plus lent.

L'apport nutritionnel peut ensuite être augmenté progressivement sur plusieurs jours jusqu'au niveau souhaité. L'ajustement de l'apport énergétique sera réalisé en fonction de la réponse de l'animal à la nutrition, l'évolution du poids et les changements dans la maladie par exemple (Di Bartola, 2006 ; Crowe, 1994 ; Burkholder, 1995). On peut augmenter l'apport énergétique en ajoutant des coefficients au BEE, coefficients liés à la maladie, car on sait que dans certains cas les besoins des animaux peuvent augmenter de 25 à 100% (Donoghue, 1992). Les coefficients multiplicateurs utilisables sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : coefficient multiplicateur du Besoin énergétique d'entretien (BEE) en fonction de différentes affections pathologiques, d'après Donoghue, 1992.

Affections pathologiques		coefficient xBEE
Anorexie prolongée		0,5 - 0,7
Coma		0,5 - 0,7
Hypométabolisme		0,5 - 0,9
Paralysie		0,5 - 0,9
Opération chirurgicale simple		1 - 1,2
Fracture	*simple*	1 - 1,1
	multiple	1,1 - 1,5
Thérapie corticoïdes		1,1 - 1,2
Traumatisme	*léger*	1,1 - 1,2
	modéré	1,1 - 1,5
	sévère	1,1 - 2
Cancer	*stade précoce*	0,8 - 1,2
	stade avancé	1,1 - 2
Sepsis		1,2 - 1,5
Brûlure, plaie	*peu étendue*	1,2 - 1,5
	étendue	1,5 - 2
Traumatisme crânien	*modéré*	1 - 1,2
	sévère	1,2 - 2

2. Plan nutritionnel

Le plan nutritionnel suivi pour nourrir un animal hospitalisé ne concerne pas uniquement les animaux qui vont recevoir une alimentation assistée. En réalité un plan nutritionnel doit être suivi pour tous les animaux admis. Pour les animaux non dénutris et à risque peu élevé seule une indication de la quantité de nourriture à distribuer et le nombre de repas sont donnés ainsi que le type de nourriture administrée. Pour les animaux anorexiques ou qui présentent certaines maladies un plan de réalimentation est rédigé et ajusté quotidiennement.

Dans tous les cas, une évaluation de la consommation quotidienne et indispensable pour le suivi des animaux hospitalisés.

a. Choix du type d'aliment en fonction de l'affection

En médecine vétérinaire, le développement d'aliments industriels diététiques (*i.e.* à visée thérapeutique spécifique) secs (croquettes) et humides (boîtes) a permis l'émergence de résultats expérimentaux établissant des recommandations nutritionnelles pour les grandes entités pathologiques (affections gastro-intestinales, hépatiques, rénales, cardiaques, urinaires…). Sept grandes marques offrent chacune une variété d'aliments diététiques qui permettent de satisfaire l'adaptation nutritionnelle de la majorité des maladies.

Par exemple on veillera à limiter dans la ration (Michel, 2001 ; Delaney, 2006) :

- le taux de protéines chez les animaux avec une encéphalose hépatique ou une insuffisance rénale avec urémie.
- le taux de matière grasse pour les animaux souffrant de pancréatite.

b. Rythme d'administration

Cela correspond au nombre de repas offerts à l'animal. Le rythme d'administration peut être respecté quelle que soit la méthode utilisée (alimentation volontaire ou assistée, entérale ou parentérale). Par contre le temps d'arriver à une couverture de 100% des besoins sera adapté en fonction de la tolérance digestive et métabolique de l'animal. Il est recommandé de répartir la quantité d'aliment en 4 à 6 repas par jour au début de la prise en charge. Cependant ce rythme est suivi de façon systématique pour la nutrition parentérale totale. Dans le cadre d'une nutrition parentérale partielle périphérique, la totalité de ce qui a été calculé peut être administrée dès le premier jour (Di Bartola, 2006).

Connaissant le besoin minimal que l'animal devra couvrir il est primordial de surveiller la quantité de nourriture ingérée quotidiennement par l'animal afin de mettre en place une technique pour l'aider à couvrir ses besoins s'il ne le fait pas spontanément.

D. Couvrir les besoins nutritionnels des patients

Avant de mettre en place un plan de soutien nutritionnel le clinicien rééquilibre les désordres d'hydratation, électrolytiques, acido-basiques, hémodynamiques et cardiorespiratoires. Il faut également réduire la douleur. Puis l'animal est nourri le plus tôt possible (Chan, 2004 ; Delaney, 2006).

Pour les animaux non dénutris mais refusant de se nourrir en hospitalisation il est d'abord possible d'essayer de stimuler l'appétit en modifiant simplement quelques éléments.

1. Stimulation de l'appétit

a. Environnement

L'ambiance dans laquelle l'animal est nourri est un élément important, chez le chat comme le chien. Il est préférable de proposer à l'animal un endroit calme et isolé pour manger, voire de copier les conditions dans lesquelles l'animal mange habituellement (Michel, 2001 ; Delaney, 2006).

b. Aliment

On peut également essayer de modifier l'aliment, en améliorant l'attirance de l'animal pour l'aliment proposé.

D'une manière générale une augmentation de l'humidité, de la matière grasse et protéique de la ration augmente la palatabilité de l'aliment. Le passage d'une nourriture sèche à une nourriture humide permet en général l'augmentation de ces trois éléments (Delaney, 2006). Cependant avant de changer l'aliment il vaut mieux respecter l'aliment donné à la maison ou au moins le type physique (croquettes *versus* boîtes) de l'aliment proposé au patient. Sans conseiller de donner une nourriture complètement nouvelle il semble intéressant de proposer aux chats une nourriture connue mais peu fréquemment distribuée (Delaney, 2006).

D'autres éléments peuvent être ajoutés à la ration pour en augmenter l'attirance : du sirop de sucrose ou de fructose chez le chien par exemple (Delaney, 2006).

Une attention particulière sera portée à la fraîcheur, l'arôme et la température de l'aliment. En effet tout ce qui peut augmenter l'odeur de l'aliment comme chauffer le plat peut amener l'animal à s'intéresser à son repas. Inversement, dans le cas d'aversion alimentaire on peut essayer de mettre le plat au réfrigérateur afin d'en diminuer l'odeur qui provoque le dégoût (Michel, 2001). Il faut éviter de laisser de la nourriture en boîte dans la cage toute la journée (Delaney, 2006).

Proposer une variété de nourriture peut permettre de trouver la nourriture que l'animal préfère. Attention ce style de stimulation est à déconseiller chez les animaux présentant ou étant à risque de présenter une aversion alimentaire (comme un chat en crise urémique). De même il faut tempérer cette technique avec un animal dont la diversité des aliments thérapeutiques est limitée (là encore le chat urémique est l'exemple de choix) (Delaney, 2006).

Plusieurs petits repas peuvent être proposés au cours de la journée. En effet un animal anorexique arrive plus rapidement à satiété. Sur le même constat, il est conseillé d'augmenter la densité énergétique de la ration, ceci permettant à l'animal d'atteindre son BER avec moins d'aliment consommé (Delaney, 2006).

c. Éviter les freins à l'alimentation

Des médicaments communs utilisés pour lutter contre la douleur, des antibiotiques, des antifongiques, des diurétiques, des anti-inflammatoires, des immunosuppresseurs et des médicaments de chimiothérapie sont connus pour diminuer l'appétit (tableau 3 page 22). Si possible, il est conseillé d'arrêter certaines médications pour rechercher l'origine de l'anorexie, en vue de trouver un traitement alternatif ou une autre voie d'administration (Delaney, 2006).

Enfin il faut tenter d'éliminer les barrières à l'alimentation telles que la collerette, une mauvaise position du bol ou une douleur orale. On peut utiliser de l'alimentation liquide pour les patients douloureux, surélever la nourriture pour les grands chiens (Delaney, 2006).

d. Stimulation médicale

Les types de molécules fréquemment reportés sont le Diazépam, la Cyproheptadine et une faible dose de Propofol et les glucocorticoïdes. Cependant leurs effets sont, en plus des contre indications, imprévisibles, intermittents et de courte durée. Ils ne sont pas recommandés, hormis de façon ponctuelle pour tenter de passer outre une aversion alimentaire. En effet dans le cas où aucune des techniques précédemment préconisées ne fonctionnerait on utilisera rapidement l'alimentation assistée (Michel, 2001 ; Delaney, 2006).

L'objectif est d'apporter un soutien nutritionnel à l'animal malade. Cependant on doit toujours garder à l'esprit pour le cas particulier du chat le risque d'acquisition d'une aversion alimentaire. Dans leur cas le clinicien doit toujours se demander s'il faut aider le chat en le stimulant ou s'il faut directement passer à une alimentation assistée. En conséquence un chat qui déglutit ou salive à la vue ou en sentant de la nourriture, qui tourne la tête ou essaye de se mettre le plus loin possible de la nourriture ou encore qui recrache ce qu'on lui a mis dans la bouche devra être nourri par alimentation assistée (Michel, 2001).

2. Alimentation assistée

L'alimentation assistée peut être réalisée selon deux voies différentes, la voie digestive dite voie entérale ou la voie veineuse dite parentérale. Ces voies sont traitées plus en détail dans la suite du texte. Le Tableau 7 (p52) présente les différents types d'alimentation assistée disponibles.

Le calcul de la quantité de nutriments à apporter est simple en cas de nutrition spontanée ou entérale. On calcule le besoin de l'animal et on lui propose la quantité à atteindre de façon fractionnée en général. Les aliments industriels sont équilibrés et ne demandent donc pas de complémentation en minéraux ou vitamines.

Ceci est totalement différent en nutrition parentérale, en effet la formulation est faite au cas par cas et la proportion de chaque nutriment présent dans la formulation doit être calculée, en fonction de la maladie du patient et de ses bilans biochimiques et électrolytiques. De plus, ces formulations sont adaptées à la nutrition humaine et non pour des carnivores. Ce point sera abordé plus loin dans le texte.

E. Alimentation entérale assistée

Cette voie est utilisée tant que le tractus digestif est fonctionnel. En outre même si l'animal ne tolère que de petites quantités de nourriture par voie entérale cette voie sera toujours utilisée, quitte à compléter les apports avec une voie parentérale pour couvrir l'ensemble des besoins (Chan, 2004).

1. Gavage à la seringue

Le gavage peut être utilisé pour nourrir un animal pour lequel aucune autre technique de stimulation de la prise alimentaire n'a fonctionné. Néanmoins le stress créé chez le patient pendant le gavage peut limiter l'efficacité de cette technique.

Le sondage oro-gastrique peut être également envisagé chez les grands chiens (Di Bartola, 2006) ou chez les nouveau-nés qui ne tètent pas spontanément. Il existe un risque non négligeable de fausse déglutition.

2. Sonde naso-oesophagienne (SNO)

L'objectif est d'introduire une sonde d'alimentation par la narine jusqu'à l'œsophage (Figures 6 et 7). Pour ce faire la sonde est introduite chez l'animal en décubitus sternal dont la tête est maintenue en position physiologique afin de favoriser la déglutition. Un anesthésique local est appliqué sur la narine. La narine est ensuite soulevée et la sonde lubrifiée est introduite dans l'angle latéral de la narine en direction caudoventrale en longeant le septum nasal à travers le méat ventral (Demory *et al.*, 2004).

Elle peut être mise en place chez un animal vigile.

Figure 6 : Longueur de la sonde à introduire (Demory *et al.*, 2004)

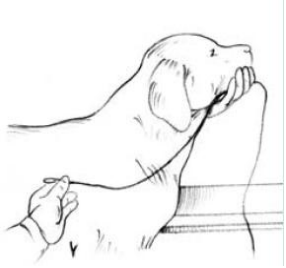


Figure 7 : Mise en place de la sonde naso œsophagienne par le méat ventral (Demory *et al.*, 2004)

Ce sondage est réservé au soutien nutritionnel à court terme, de moins de 10 jours en général. Cette technique présente comme avantage d'être facile à mettre en place et peu onéreuse. On pourra donc l'utiliser chez des patients pour lesquels l'anesthésie générale n'est pas recommandée.

Le défaut majeur de cette technique est la taille de sonde qui oblige à utiliser une alimentation liquide, de faible densité (augmentant ainsi fortement les volumes à administrer) et de composition peu variée (Perea, 2008).

3. Sonde d'oesophagostomie (SO)

La mise en place de cette sonde se fait sous anesthésie générale, à travers la peau en région cervicale et est relativement simple et rapide. On peut la laisser un peu plus d'une vingtaine de jours, même si elle a déjà été utilisée en clinique sur certains chats pendant plus d'un an (jusqu'à 557 jours) (Perea, 2008).

Le diamètre de la sonde étant plus large on peut utiliser une plus large gamme d'aliments diététiques. Les complications généralement reportées sont assez mineures et simples à résoudre, en comparaison par exemple avec celles des sondes de gastrostomie (Perea, 2008).

4. Sonde de gastrostomie (SG)

Les sondes de gastrostomie sont mises en place au cours d'une laparotomie ou par une technique transcutanée au niveau du fundus gastrique. Ses principales indications sont les maladies œsophagiennes.

Les avantages majeurs de cette sonde résident dans le fait qu'elle peut être laissée en place sur une longue période (43 jours en moyenne) et que les rations administrées n'ont pas besoin d'être très diluées (le diamètre de la sonde étant plus élevé que celui de la SO). De plus étant donnée sa position anatomique, l'animal est moins susceptible de l'enlever ou d'infecter le site de stomie avec ses pattes.

Les complications de cette technique peuvent être assez graves avec en particulier le risque de péritonite si une fuite a lieu avant la cicatrisation de la fistule, c'est à dire dans les 14 jours suivant la pose de la sonde (Perea, 2008).

5. Sonde de jéjunostomie (SJ)

La mise en place de cette sonde est chirurgicale, bien que des techniques de mise en place par endoscopie ou sous fluoroscopie (en passant par les cavités nasales) ou encore par endoscopie de sondes de gastrojéjunostomie soient décrites (Heuter, 2004 ; Jergens *et al.*, 2007).

La période pendant laquelle est laissée en place cette sonde est relativement courte (entre 9 et 14 jours).

On retrouve le même type de complications que pour la SG, avec en plus des risques d'apparition de vomissements, de diarrhées et de déhiscence de plaie (Perea, 2008). De plus, le suivi des animaux subissant une alimentation par sonde de jéjunostomie est très délicat (température de l'alimentation, vitesse d'infusion, ...). Pour cette raison la mise en place d'une SJ nécessite la présence d'un service de soins intensifs.

Tableau 7 : Différents types d'alimentation assistée d'après Perea, 2008

TECHNIQUE	DUREE	INDICATION	CONTRE INDICATION	DIAMETRE	AVANTAGE	DEFAUT	COMPLICATIONS	RECOMMANDATIONS
Sondes naso-oesophagienne	< 10 jours	Animal anorexique avec tractus digestif entièrement intègre	déconseillé chez les animaux vomisseurs ou absence de réflexe de déglutition	CT: 5 French CN<10kg: 5French CN>10kg: 8-French CN>34kg: 8 à 10 French	Simple peu onéreux	Diamètre réduit; Facilement enlevable (éternuements, toux, vomissements)	epistaxis, rhinite, fausse déglutition avec pneumonie secondaire	Radiographie pour éviter malposition, collerette
Sonde d'oesophagostomie	23- 26 jours en moyenne (1 à 557 jours)	Bypass de la région oro-pharyngée (dysphagie, infection, inflammation, tumeur, fracture, fistule oronasale, chirurgie ou trauma)		CT:12 à 16 French CN<10kg:12 à 16 French CN>10 kg:12 à 20 french	Diamètre ; mise en place simple et peu onéreuse, anesthésie court; retrait sans AG; Utilisable facilement à domicile		(souvent mineures et simples à gérer) infection de la plaie; obstruction du tube; fausse déglutition et vomissements (si nourri trop rapidement); déplacement du tube; gonflement de la tête	soin de plaie quotidien;placer l'extrémité distale de la SO dans la région antérieure ou à mi thorax pour éviter les risques de reflux
Sonde de gastrostomie	43 jours en moyenne, (permanent)	Bypass de l'oesophage (maladies neurologiques ou neuromusculaires, dysphagie, tumeur, obstruction, inflammation, stricture, chirurgie de la tête et du cou), coma		Catheter 14 gauge	Retrait sans AG.	anesthésie longue	Cellulite autour du site de stomie, nécrose gastrique due à la pression, déplacement du tube, « pyloric outflow obstruction », retrait involontaire, fuite de nourriture par la plaie, pneumonie secondaire à vomissement. Risque de péritonite si ont lieu avant cicatrisation de la fistule (<14jours)	laisser en place au minimum 5 à 7 jours, voire même au delà de 14 jours. Mise en place transcutanée à l'aveugle ou par endoscopie possible.
Sonde de jéjunostomie	9 à 14 jours	obstruction de la sortie gastrique; aspiration répétée; parésie gastrique; pancréatite. Chirurgie pancréatique ou hépatobiliaire.		5 à 8 French	Retrait sans AG.	AG et mise en place chirurgicale	cellulite autour du site de stomie, fuite de nourriture , déhiscence, migration du tube, vomissement, diarrhées, inconfort abdominal, mouvement rétrograde du tube, obstruction de la sonde, péritonite associée à un retrait involontaire de la sonde.	mise en place endoscopique et par fluoroscopie décrite.
Nutrition parentérale		Alimentation entérale impossible: vomissements et/ ou diarrhées incoercibles, ansthésie ou défaut de réflexe de déglutition; convalescence d'une chirurgie gastrique ou intestinale invasive; contre-indication anesthésique; incapacité à couvrir les besoins par voie entérale seule.					déplacement du cathéter; thrombophlébite; occlusion du cathéter; tubulures abimees; cathéter coudé. complications métaboliques.	

F. Alimentation assistée parentérale

La nutrition parentérale (NP) est recommandée comme alternative ou complément à la nutrition entérale. La nutrition parentérale se divise elle-même en nutrition parentérale totale (tous les besoins sont couverts par la voie veineuse), pour laquelle une veine centrale telle que la veine jugulaire externe est nécessaire et en nutrition parentérale partielle (en complément d'une voie entérale) pour laquelle on peut utiliser une veine périphérique (nutrition parentérale périphérique) ou centrale.

1. Indications et contre-indications de la NP

La nutrition parentérale est indiquée dans tous les cas où il est impossible d'utiliser la voie entérale comme lors de: vomissements incoercibles, diarrhées profuses, pancréatite aiguë, malabsorption, entérocolite hémorragique, maladies inflammatoires de l'intestin. Ce sont des situations où le tube digestif doit être laissé au repos.

Elle est également indiquée lors d'intervention chirurgicale dans la région laryngée ou pharyngée, œsophagienne ou gastrique, résection massive de l'intestin grêle, chirurgie extensive des glandes annexes (foie, pancréas), néoplasie de la région oto-rhino-pharyngée.

La nutrition parentérale doit être précoce. Si la nutrition assistée entérale ne peut pas couvrir ses besoins totalement, le jeûne entrainant une perte de poids (de plus de 10% du poids), une NP peut être mise en place, en complément (Melot, 2004).

L'utilisation du tube digestif, quand elle est possible, est la contre indication majeure à la NP. Dans la plupart des cas l'utilisation de la voie entérale limite les complications. De plus cette procédure limite l'atrophie des villosités des entérocytes car 40% de l'apport en nutriments par cellules est directement prélevés du bol alimentaire dans la lumière intestinale (Melot, 2004).

En période péri opératoire d'une intervention chirurgicale digestive, la NP n'est pas indiquée s'il n'existe pas de dénutrition sévère (perte de poids par rapport au poids usuel de moins de 10%) ou si la réalimentation per os doit survenir dans la semaine qui suit l'intervention (Melot, 2004).

Le cathéter central pour la nutrition parentérale totale est contre indiqué lors d'hypertension intra crânienne et d'anémie hémolytique auto-immune car il existe des risques accrus de thrombose et de thrombo-embolie pulmonaire (Melot, 2004).

Attention certains auteurs recommandent de se poser la question de la durée de la mise en place de la nutrition parentérale. Au vu des coûts de mise en place, de surveillance et d'aliments parentéraux on peut se demander si mettre en place une NP pour moins de 3 jours est vraiment intéressant (Chan, 2004 ; Di Bartola, 2006).

2. Calculs des composants

Le principe général de formulation d'un aliment parentéral sera sommairement expliqué.

a. Besoins énergétiques

Le besoin énergétique minimal pour l'animal hospitalisé est le BER. Le BER calculé sera divisé en fonction de la part que l'on souhaite apporter par les différentes sources énergétiques: protéines, glucides, lipides.

b. Besoins protéiques

La part énergétique apportée par les protéines varie en fonction de l'espèce (besoin en protéines plus élevé chez le chat), de la maladie de l'animal (apport en protéines diminué chez les patients insuffisants rénaux par exemple, augmenté chez les chats souffrant de lipidose hépatique) et du statut physiologique de l'animal (augmenté chez les animaux en croissance ou en lactation). Pour cela on utilise les normes du rapport protido-calorique (RPC).

L'alimentation doit apporter au minimum 4 à 5g de protéines pour 100kcal d'Energie métabolisable (EM) (16% de l'énergie sous forme de protéines) chez le chien et 6g de protéines pour 100kcal EM (25% de l'énergie sous forme protéique) chez le chat. Cet apport est adapté de manière à fournir la quantité adéquate de protéines en fonction de l'état du patient.

La recommandation en apport protéique n'est pas seulement quantitative, elle est également qualitative. La formulation devra apporter dans des proportions suffisantes des acides aminés dits essentiels, *i.e.* que l'organisme est incapable de synthétiser (comme l'arginine) et semi-essentiels (comme la glutamine). Pour la nutrition parentérale on utilise des solutions d'acides aminés. Cependant il n'existe que des solutions industrielles d'acides aminées formulées pour l'Homme (Melot, 2004 ; Bartges, 2001). Une attention particulière devra donc être portée sur les acides aminés spécifiques aux espèces concernées (exemple de l'arginine chez le chat).

c. Besoins glucides

On recommande généralement d'apporter 40 à 60% de l'énergie non protéique sous forme de dextrose (Bartges, 2001). On considère que lorsque les besoins énergétiques sont très augmentés, ils doivent représenter 20% des apports énergétiques (Melot, 2004).

d. Besoins lipides

Comme les glucides, les lipides doivent représenter 40 à 60% de l'énergie non-protéique. La part de l'un variant en fonction de la part de l'autre pour couvrir les besoins de l'animal (Bartges, 2001). On augmentera la part de lipides chez les animaux hyperglycémiques dont les diabétiques. On peut également diminuer la part de lipides chez les animaux hypertriglycéridiques (Di Bartola, 2006).

Les lipides sont une source énergétique naturellement bien utilisée par l'animal à jeun ou dénutri (Melot, 2004). Les lipides sont également une source d'acides gras essentiels. Cependant, les lipides peuvent avoir des effets immunologiques, hémodynamiques et inflammatoires.

Ils représentent donc une source très intéressante d'énergie, mais il convient d'en moduler la quantité à apporter en fonction de la réponse du patient.

e. Autres besoins

En dehors des sources d'énergie, pour avoir une nutrition parentérale équilibrée, la formulation doit apporter des minéraux et des vitamines. L'équilibre de ces éléments est d'autant plus important que la nutrition parentérale dure longtemps et qu'ils ne sont pas tous apportés par un liquide de perfusion classique (Di Bartola, 2006).

Par exemple, pour la plupart des animaux hospitalisés, inclure une solution de vitamines B à la formulation de NP est suffisant. Pour les animaux débilités ou qui reçoivent une NP pour de longues périodes, il faut ajouter un complexe vitaminé destiné aux solutions parentérales. Ce complexe contient des vitamines A, D, E et C en plus des vitamines B. Quand l'animal présente un risque de carences en vitamine K, la dose nécessaire est administrée par voie sous cutanée.

Grâce aux calculs des besoins, le soluté de nutrition parentérale sera formulé en fonction des solutés disponibles et les besoins du patient.

3. Mise en place et déroulement

Les solutions de NP peuvent être composées par différentes techniques qui sont abordées dans de nombreux articles de synthèse (Lesponne, 2002 ; Di Bartola, 2006 ; Migianu, 2006 ; Graille, 2007 ; Thomovsky *et al.*, 2007 a, b). Toutes ces techniques respectent des règles d'asepsie strictes qui obligent à posséder un matériel spécifique. Étant donnée la lourdeur de la prise en charge et de la surveillance, la NP est peu utilisée en médecine vétérinaire (Di Bartola, 2006).

4. Complications

Les complications (ANNEXE 9) peuvent se diviser en trois catégories. Les complications métaboliques sont les plus fréquentes avec l'hyperglycémie et l'hypertriglycéridémie en tête. Elles sont suivies par les complications mécaniques. En dernier se trouvent les complications septiques qui résultent plus généralement de la maladie de l'animal elle-même que de la NP.

Une étude rétrospective sur l'alimentation parentérale montre ces résultats avec 69% de complications métaboliques, 25% de complications mécaniques et 5% de complications septiques (Reuter *et al.*, 1998). Lors d'une NP et en particulier une NP totale on mettra en place un système de surveillance précis afin de dépister les complications rapidement voir Tableau 8.

Tableau 8 : Surveillance à mettre en place avec une nutrition parentérale (Lippert, 1993).

Plusieurs fois par jour	Attitude, hydratation, température
	Fréquences cardiaque et respiratoire
	Couleur des muqueuses, temps de recoloration capillaire
	Glycosurie
Quotidiennement	Poids, hématocrite, protéines totales, site de pose du cathéter
24-48h après le début	Profil électrolytique
Une à deux fois par semaine	Profil biochimique et numération formule

IV. La situation dans les hôpitaux

A. Prévalence de la dénutrition

1. Chez l'homme

En fonction des études la prévalence de la dénutrition et de la présence de patients à risque est variable. En effet elle oscille entre 14 et 38% (Rasmussen *et al.*, 2004 ; Kyle *et al.*, 2005 ; Schiesser *et al.*, 2008). Ces valeurs changent en particulier en fonction des pays et des indices utilisés.

Schiesser *et al.* (2008) ont constaté 14% de patients à risque ou dénutris sur 608 enregistrés dans un service de chirurgie gastro-intestinale. Chez ces patients ils ont trouvé une augmentation du risque de complications, passant de 40% chez les patients à risque à 15% chez les patients non à risque. La durée moyenne de séjour s'élevait à 10 jours chez les patients de chirurgie gastro-intestinale à risque contre 4 jours les patients non à risque.

Une autre étude clinique, réalisée par Rasmussen *et al.* en 2004 abordant près de 80% des hôpitaux danois, permet d'entrevoir certaines causes à la dénutrition des patients.

En effet sur les 590 patients étudiés seuls 7,6% des enregistrements comportaient une note sur leur état nutritionnel et seuls 14% des patients ont bénéficié d'un plan nutritionnel. Ce chiffre est faible au vu du taux de dénutrition qui atteignait 40% des patients étudiés.

Sur ces 14% de patients malnourris pour lesquels un plan nutritionnel a été établi 70% d'entre eux ont vu leur besoin calculé, seulement la moitié a eu une surveillance de leur statut nutritionnel (à commencer par le suivi du poids) et 28% ont eu droit à une consultation avec un nutritionniste.

Ainsi une très faible proportion des patients dénutris hospitalisés a été correctement suivie du point de vue nutritionnel.

2. Chez les animaux.

Les données publiées sont rares en médecine vétérinaire. Dans leurs études respectives les auteurs trouvent généralement que les animaux hospitalisés ne couvrent pas non plus leur besoin.

a. Prévalence de la malnutrition

Le responsable d'un centre hospitalier vétérinaire aux États-unis, rapporte que dans sa structure, 80% animaux hospitalisés souffraient de malnutrition (Crowe, 1994). Dans une étude sur l'état corporel des chiens hospitalisés dans une université vétérinaire américaine sur une période de deux ans, 15,7% des 4200 animaux recensés avaient une note d'état corporel inférieure à 5 (Kronfeld *et al.*, 1991). Une autre étude concerne des chats (Baez *et al.*, 2007) et des chiens (Michel *et al.*, 2004) atteints de cancer et présentés au service d'oncologie d'une école vétérinaire américaine. Une note d'état corporel (en 9 points) et un score d'amyotrophie (en 4 points) ont été attribués à chaque animal. Sur 57 chats, 44% d'entre eux avaient une note d'état corporel inférieur à 5. La grande majorité des chats présentaient une amyotrophie plus ou moins sévère dont plus de 10% dans un état de cachexie. La note d'état corporel des 100 chiens recensés était supérieure à 5 dans 55% des cas et inférieure à 5 chez 34% de chiens.

Le nombre d'animaux souffrant de malnutrition n'est pas toujours aussi flagrant dans les études. Dans son étude Besson (2003) obtient une médiane des notes d'état corporel égale à 3 sur 5 soit une note optimale. Dans une étude menée dans une école vétérinaire française (Yaguiyan-Colliard, 2007) la tendance serait plutôt inverse, le BCS moyen des chiens était de 5,8 sur 9 (+/- 1,8) et chez les chats, le BCS moyen était de 5,5/9 (+/- 2). Dans le même sens, plus de la moitié des chiens (54,7%) et des chats (50,7%) avaient un BCS supérieur à 5.

Enfin dans son étude publiée en 2004, Chandler et Gunn-Moore ont recherché plusieurs éléments en rapport avec la dénutrition dont l'albuminémie. Les données de cette étude sont résumées dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Résultats d'évaluation nutritionnelle dans l'étude de Chandler et Gunn-Moore, 2004.

Données	Chats	Chiens
Effectif	60	72
Médiane du BCS (1 à 9)	4	6,5
BCS<5	32 chats (53%)	20 chiens (28%)
Baisse d'appétit	32 (53%)	25 (35%)
Perte de poids récente	34 (57%)	33 (46%)
Albumine < 28 ou 26 g/L	27 (45%)	20
Corrélation significative	- entre BCS et albuminémie - entre BCS<5 et baisse d'appétit et perte de poids	BCS<5 et perte récente de poids
Pas de corrélation		BCS et albuminémie

b. Alimentation reçue en hospitalisation

Pour l'alimentation consommée le constat est plutôt uniforme et alarmiste dans toutes les études, comme en humaine.

Dans son étude Crowe (1994) a trouvé que près de 100% des animaux recevaient moins de 25% des besoins quotidiens en protéines et énergie. Dans une autre étude menée sur 276 chiens, Remillard *et al.* (2001) ont constaté que l'objectif fixé d'une couverture des besoins >95% du BEE était atteint pour seulement 27% des journées d'hospitalisation.

Plus récemment, et sur un effectif d'animaux hospitalisés dans une école vétérinaire française de 75 chats et 70 chiens, Yaguiyan-Colliard (2007) a constaté que parmi les animaux pour lesquels était répertoriée la consommation alimentaire par rapport au besoin énergétique de repos (BER), seuls 8% des chats et 17% des chiens consommaient l'équivalent de leur BER ou plus. De plus 20% des chats et 38% des chiens présentaient une consommation alimentaire nulle.

Dans un autre ordre d'idée, une étude menée dans une autre école vétérinaire française a mis en évidence l'existence d'une période critique en début d'hospitalisation pendant laquelle les chiens ne couvraient pas leur besoin quotidien (Lesponne, 2002).

c. Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation varie en fonction des hôpitaux avec par exemple 4 jours aux Etats-Unis (Remillard *et al.*, 2001) et 6 jours en France (Yaguiyan-Colliard, 2007). Dans cette dernière étude le temps de séjour variait de 1 à 37 jours et environ 80% des animaux passaient plus d'une semaine en hospitalisation.

d. Mortalité

En France, un taux de mortalité de 11% (15,7% chez les chiens, 6,7% chez les chats) (Yaguiyan-Colliard, 2007) a été obtenu. Aux Etats-Unis dans une étude similaire sur des chiens il avoisinait 16% (Remillard *et al.*, 2001).

B. Mise en place de l'évaluation

Dans son étude Yaguiyan-Colliard (2007) a constaté que de nombreuses données nécessaires à l'évaluation nutritionnelle ne figuraient pas dans le dossier de l'animal hospitalisé. En effet l'information « appétit avant l'hospitalisation » était absent dans plus d'un tiers des dossiers et le type de nourriture distribuée à la maison n'était connu que pour 30% des chiens et 14% des chats.

Dans une autre étude Remillard *et al. (*2001) ont mis en évidence que la cause de non couverture des besoins en hospitalisation était liée dans 30 % des cas à un défaut d'instruction.

Chez l'homme les signes de malnutrition ne sont pas souvent recherchés et même quand la malnutrition est cherchée, il arrive fréquemment que le plan nutritionnel soit mal mené (Rasmussen *et al.*, 2004).

Il apparaît dans tous les cas nécessaire d'établir un questionnaire à l'hospitalisation permettant de faire une bonne évaluation nutritionnelle, de donner les bonnes indications quant à la ration et une bonne surveillance de l'ingéré.

C. Intérêts directs

L'évaluation nutritionnelle précise et la connaissance de l'évolution de l'état du patient permettent d'agir rapidement grâce à un dépistage à l'arrivée des animaux dénutris ou à risque nutritionnel. Plusieurs études ont montré un retour rapide à la normale des éléments lésés par la dénutrition en cas de réalimentation (Freitag *et al.*, 2000 ; Nakajima *et al.*, 2008 ; Schiesser *et al.*, 2008). Ceci permet de retarder une chirurgie par exemple de deux jours pendant lesquels l'animal reçoit un soutien nutritionnel et diminuer le risque de complications...

De plus la présence d'un service de nutrition semble avoir son importance aux yeux des auteurs d'une étude menée sur 25 animaux nourris par sonde alimentaire, chez qui on atteignait une très bonne couverture des besoins. En effet ils obtenaient en moyenne chez ces animaux une couverture de 90% du besoin d'entretien (Michel *et al.*, 2006 ; Graille, 2007).

Enfin on peut également parler de la perception de l'anorexie des animaux par leurs propriétaires. Au sujet des patients cancéreux, les animaux anorexiques ou en perte de poids sont perçus par les propriétaires comme ayant une mauvaise qualité de vie ce qui les inciterait à cesser leur traitement prématurément (Michel *et al.*, 2004).

V. Conclusion :

L'objectif du soutien nutritionnel inclut la correction de toute malnutrition préexistante, la prévention de la malnutrition protido-calorique (en diminuant les risques de complications et le taux de mortalité), l'optimisation de l'état métabolique du patient et la diminution du temps de convalescence. Pour mettre en œuvre ces objectifs une évaluation précise du statut nutritionnel des animaux hospitalisés doit être effectuée à leur admission et tout au long de l'hospitalisation ainsi qu'une mise en place efficace de ce soutien nutritionnel.

DEUXIEME PARTIE: ÉTUDE EXPERIMENTALE

I. Préambule

Pour cette étude, ont été retenus des critères d'anamnèse, les critères d'état corporel, des valeurs de laboratoire généralement cités dans la bibliographie. Ces éléments ont également été choisis en fonction des données généralement présentes dans le dossier médical des animaux.

II. Objectif de l'étude

Le but était de dresser un état des lieux quant au bilan nutritionnel des animaux qui arrivaient en hospitalisation au Centre Hospitalier Vétérinaire (CHV) Frégis (Arcueil, France). Cette étude a également permis de mettre en évidence quel était le degré de prise en charge nutritionnelle pendant l'hospitalisation.

III. Matériel et méthode

A. Lieux de l'étude et animaux

1. Critères d'inclusion et d'exclusion des animaux

Tous les chiens et les chats admis en hospitalisation entre le 3 mai et le 11 juillet 2008 au CHV Frégis ont été inclus dans l'étude hormis les animaux admis pour des hospitalisations de jour et dans le chenil des maladies contagieuses.

2. Lieux de l'étude

L'étude a eu lieu au chenil du CHV Frégis. Les animaux étaient hospitalisés dans des cages, en fonction de leur taille et/ou de la raison de leur hospitalisation (chirurgie, médecine et maladies contagieuses). Un accès à une cour d'exercice est disponible.

Les animaux étaient sous la responsabilité des cliniciens concernés (en fonction du type de maladie : médecine, chirurgie, neurologie, ophtalmologie, …) et sous la surveillance permanente des assistantes spécialisées vétérinaires (ASV). L'organigramme du personnel est représenté dans la Figure 8 (le nom des membres du personnel est anonymé grâce à des initiales).

Pour les traitements, la communication est réalisée par écrit par l'intermédiaire de la fiche quotidienne d'hospitalisation (Figure 9) ou la fiche de soin intensif (

Figure 10). De plus un tour de chenil a lieu à chaque changement de service (matin vers 8h et soir vers 19h), avec par service, tous les cliniciens présents (responsables, assistants, …) et les ASV.

Figure 8 : Organigramme du personnel du CHV Frégis

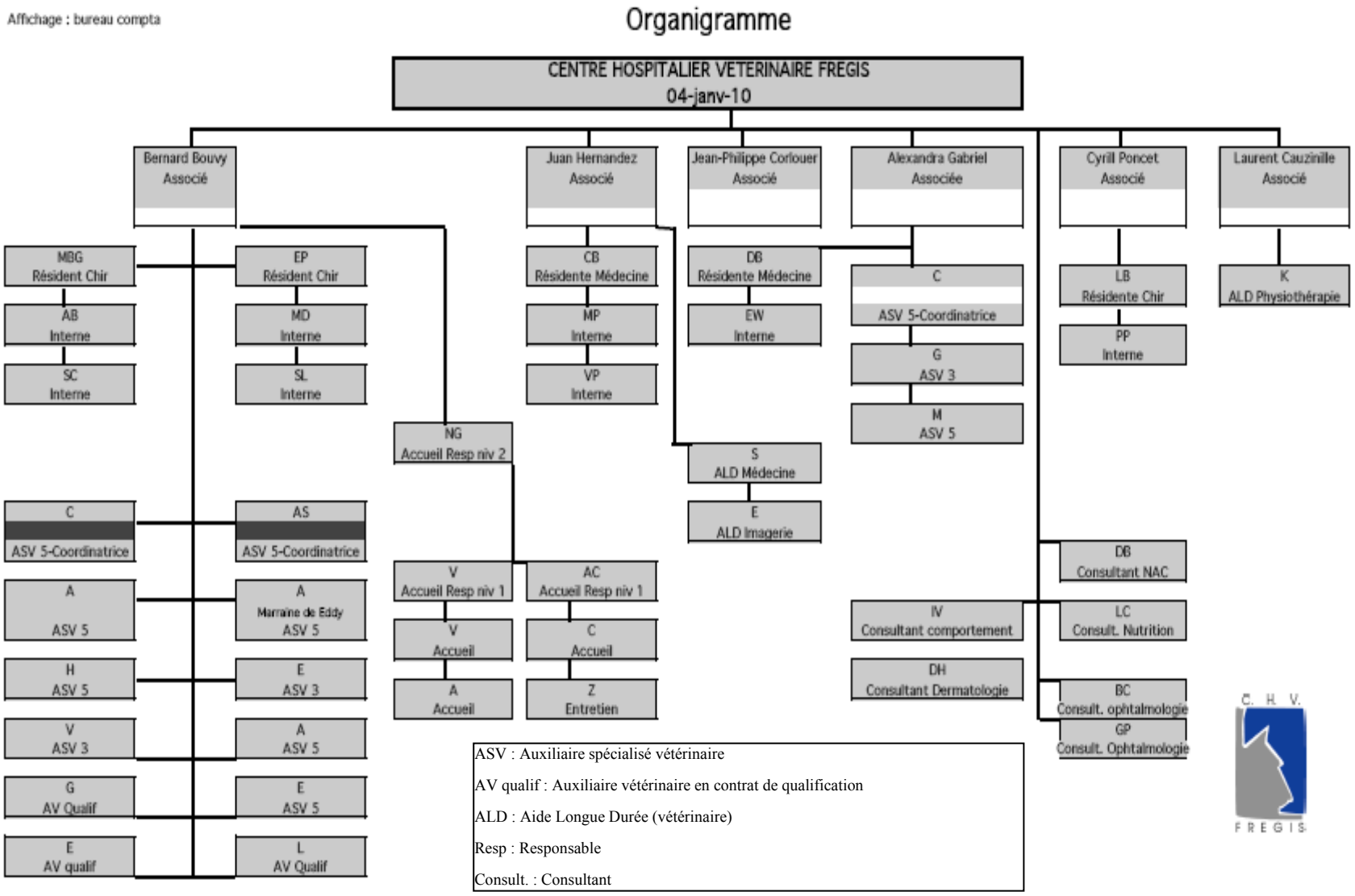
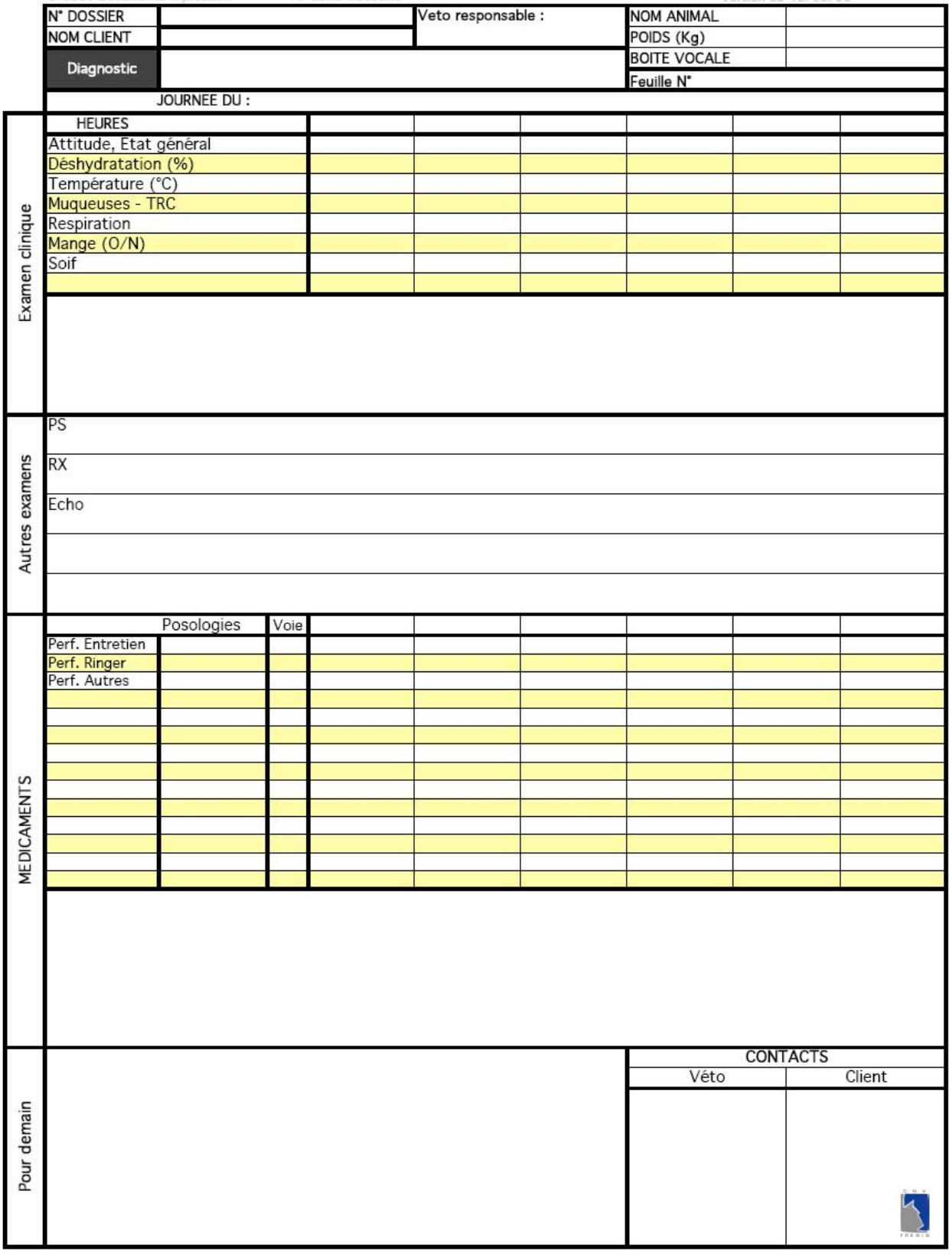


Figure 9 : Fiche médicale quotidienne au CHV Frégis



CF0039 Documents impression 10 Soins médecine Version du 12/09/06

N° DOSSIER		Veto responsable :	NOM ANIMAL
NOM CLIENT			POIDS (Kg)
Diagnostic			BOITE VOCALE
			Feuille N°

JOURNEE DU :

Examen clinique

HEURES						
Attitude, Etat général						
Déshydratation (%)						
Température (°C)						
Muqueuses - TRC						
Respiration						
Mange (O/N)						
Soif						

Autres examens

PS

RX

Echo

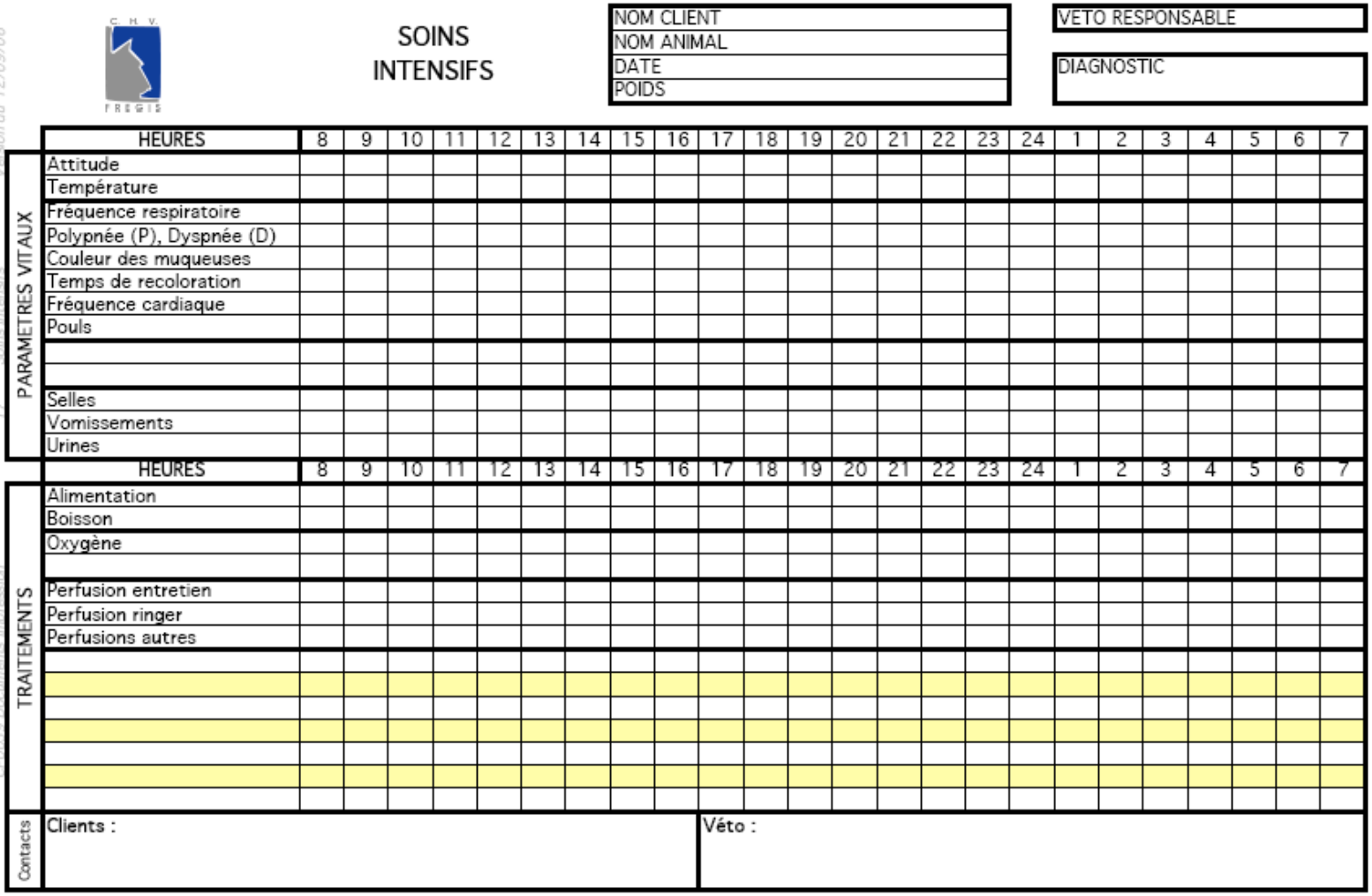
MEDICAMENTS

	Posologies	Voie						
Perf. Entretien								
Perf. Ringer								
Perf. Autres								

Pour demain

CONTACTS	
Véto	Client

Figure 10 : Fiche médicale quotidienne en cas de soins intensifs au CHV Frégis



C H V
FREGIS

SOINS
INTENSIFS

NOM CLIENT	
NOM ANIMAL	
DATE	
POIDS	

VETO RESPONSABLE
DIAGNOSTIC

	HEURES	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
PARAMETRES VITAUX	Attitude																								
	Température																								
	Fréquence respiratoire																								
	Polypnée (P), Dyspnée (D)																								
	Couleur des muqueuses																								
	Temps de recoloration																								
	Fréquence cardiaque																								
	Pouls																								
	Selles																								
	Vomissements																								
	Urines																								
	HEURES	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
TRAITEMENTS	Alimentation																								
	Boisson																								
	Oxygène																								
	Perfusion entretien																								
	Perfusion ringer																								
	Perfusions autres																								
Contacts	Clients :													Véto :											

CE0039 Documents impression Soins intensifs Version du 12/09/06

B. Récolte des données

Les relevés des données ainsi que les notations ont été effectuées par une seule personne. Un questionnaire a été rempli par animal dans les 48 heures de son admission puis tous les 2 à 3 jours jusqu'à sa sortie. Pour ce faire tous les chiens et les chats ont été évalués les lundis, mercredis et vendredis en fin de matinée ou en début d'après midi pour ne pas interférer avec la prise en charge médicale des animaux, ni le fonctionnement normal de l'hospitalisation.

Lorsque l'animal a été évalué à plusieurs reprises au cours de son hospitalisation, la récolte des données et des mesures a été faite sans se référer aux relevés précédents. Le dossier médical a fourni le motif d'hospitalisation, l'anamnèse et les résultats des examens complémentaires. L'accessibilité des renseignements ainsi que leurs précisions ont été tributaires de la rigueur de rédaction du dossier médical. Pour les notations corporelles, la priorité a été de limiter les manipulations pour chaque animal. Dans cet esprit, aucun examen complémentaire n'a été demandé spécifiquement pour cette enquête.

De même, dans un souci de respect pour les propriétaires et pour ne pas apporter de confusion dans la prise en charge de leur animal par le discours de multiples interlocuteurs, il a été décidé de ne pas les questionner.

C. Outils

- Dossier médical (Figures 9 et 10)
- Échelle d'indice d'état corporel en 9 points chez le chat et le chien (Figures 1 et 2 pages 28-29)
- Les analyses biochimiques et sanguines sont réalisées par un laboratoire indépendant exceptée la glycémie qui est mesurée avec un glucomètre présent dans le chenil. Les décisions de réalisation de ces prises de sang sont prises par le clinicien pour le diagnostic de la maladie ou le suivi de l'état du patient. C'est ainsi qu'en fonction des animaux la présence ou l'absence de résultats de laboratoire vont être variable.
- Le questionnaire validé pour l'archivage des données (ANNEXES 10 et 11).

Le questionnaire a été réalisé à partir des données bibliographiques. Les critères retenus pour l'évaluation des animaux hospitalisés sont :

- l'anamnèse : poids et variation de poids dans le mois, variation récente d'appétit, symptômes et leurs dates d'apparition et enfin l'alimentation courante. Associée à l'identification de l'animal (numéro de dossier, espèce, race, date de naissance) l'anamnèse constitue la première partie du questionnaire. Cette dernière est remplie à la première évaluation.

- les outils zoométriques : poids actuel de l'animal, note d'état corporel (basée sur l'échelle en 9 points), l'évaluation de la masse musculaire (amyotrophie généralisée selon une échelle en 4 points, Tableau 10), état du poil et de la peau.

Tableau 10 : Échelle originale d'évaluation de la masse musculaire, d'après Yaguiyan-Colliard, 2007.

Note	Evaluation de la masse musculaire
0	Masses musculaires normales
1	Amyotrophie généralisée modérée
2	Amyotrophie généralisée marquée
3	Amyotrophie généralisée extrême

Les muscles scapulaires, fessiers et lombaires sont palpés.

- Dossier médical et valeurs biochimiques : maladies en cause, état de déshydratation, quantité perfusée, présence d'œdème, d'ascite, d'escarre ou de plaie, motricité et vigilance de l'animal et les constantes biochimiques font partie de la deuxième partie du questionnaire.

Le vétérinaire responsable de l'enquête a évalué et recueilli l'ensemble des données recherchées. Ces relevés ont été faits à chaque visite.

D. Analyses des données

Les outils statistiques utilisés sont simples : calculs d'effectifs, de moyenne et de fréquences. Le logiciel Microsoft® Office Excel 2007 a été utilisé pour le stockage des données et leur exploitation.

IV. Résultats

A. Caractérisation de la population

1. Effectif de la population étudiée

Du 3 mai au 11 juillet 2008, 197 animaux dont 127 chiens et 70 chats ont été évalué. Un total de 260 évaluations a été réalisé. Sur la population de l'étude, 68% des animaux ont été évalué une seule fois, 18% deux fois et le reste 3, 4 ou 5 fois. L'animal ayant été évalué le plus de fois est un chien, avec 5 évaluations.

2. Races représentées

- Chats

Parmi les chats (n=70), 79% étaient de race européenne. Les différentes races reçues en hospitalisation sont listées dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Répartition des chats en fonction de la race

Race	Effectif
balinais	1
bengali	1
birman	3
chartreux	3
chartreux-persan	1
européen	55
norvégien	1
persan	3
Siamois	2
Total	70

- Chiens

Sur un total de 127 chiens les races plus représentées dans l'effectif étaient le labrador (13%) et le Yorkshire terrier (10%). Les chiens croisés représentaient 10% de l'effectif. Un ensemble de 44 races différentes étaient représentées. Le tableau 12 présente la répartition des chiens en fonction de leur groupe de race.

Tableau 12 : Répartition des races de chiens suivant leur appartenance à des groupes canins

groupe 1 : chiens de berger et bouviers, hors Bouvier suisse	17
groupe 2 : Pinscher, Schnauzer, molossoïdes (Bulldog, Rottweiler…) et Bouvier suisse	13
groupe 3 : terriers	25
groupe 4 : Teckels	4
groupe 5 : chiens nordiques, chiens asiatiques et spitz	5
groupe 6 : chiens de chasse courants	1
groupe 7 : chiens de chasse d'arrêt	1
groupe 8 : chien d'eau, rapporteur de gibier	21
groupe 9 : chiens de compagnie	26
groupe 10 : lévriers	1
Chiens croisés	13
Total	127

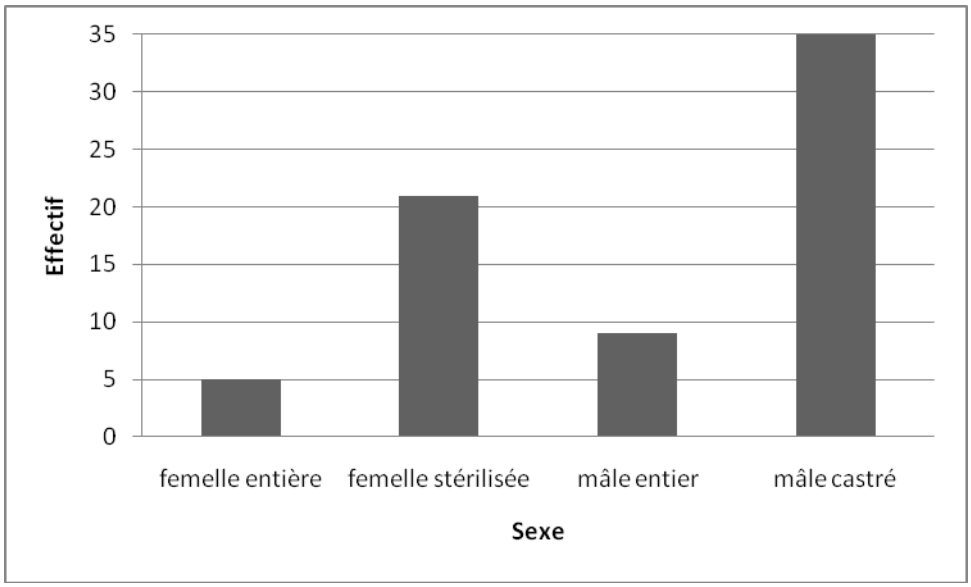
3. Répartition en fonction du sexe

- Chats

Près de 2/3 des chats étaient des mâles (44 animaux). On a trouvé au total 56 chats stérilisés soit 80% de la population totale dont 30% de femelle stérilisée et 50% de mâle castré.

La figure 12 présente la répartition des chats en fonction du sexe.

Figure 11 : Répartition des chats en fonction du sexe et du statut sexuel

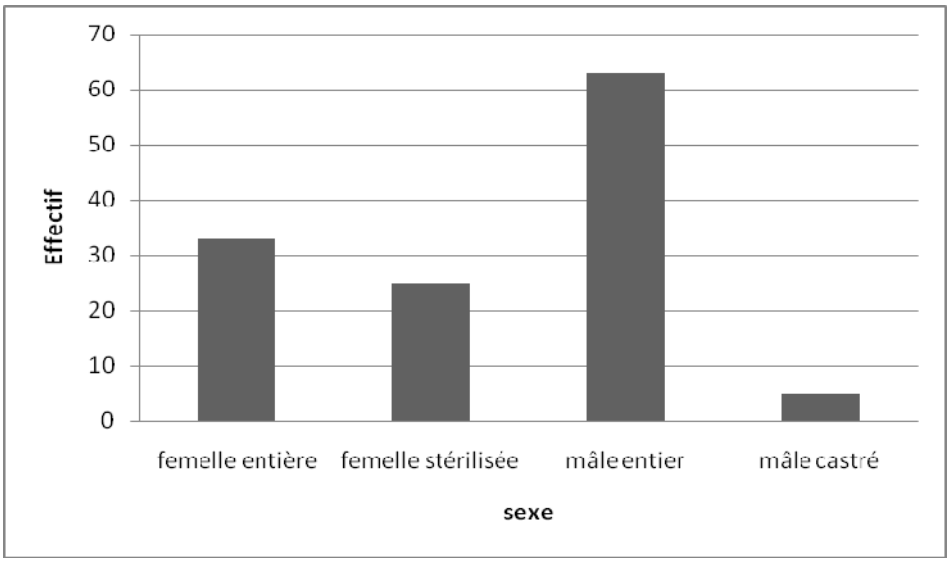


- Chiens

Plus de la moitié des chiens étaient des mâles (68 animaux). Les chiens mâles entiers représentaient 50% de la population canine totale et 93% des mâles. Les chiennes non stérilisées représentaient 26% de la population totale et 57% des femelles.

La répartition des chiens en fonction du sexe est présentée dans la Figure 12.

Figure 12 : Répartition des chiens en fonction du sexe et du statut sexuel

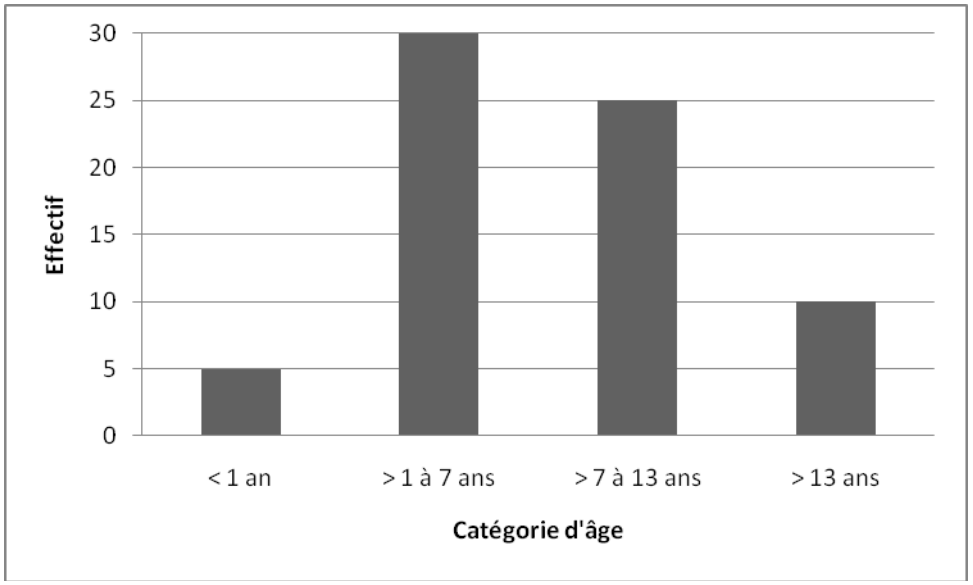


4. Répartition en fonction de l'âge

- Chats

Les 70 chats étaient âgés de 73 jours à 20 ans. L'âge moyen était de 7ans et 4 mois (± 5ans). La répartition des chats en classe d'âge est présentée dans la Figure 13.

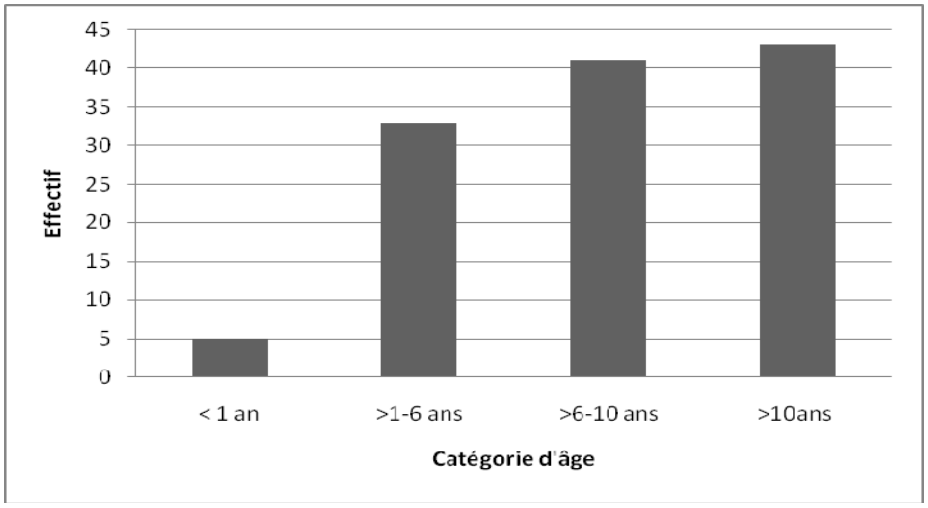
Figure 13 : Répartition des effectifs de chats hospitalisés par classes d'âge (avec < 1 an = chat en croissance ; > 1 à 7 ans = chat adulte ; > 7 à 13 ans = chat mature ; > 13 ans = chat senior).



- Chiens

Ils étaient âgés de 36 jours à 20 ans. L'âge de 6 chiens était inconnu. L'âge moyen était de 7 ans et 7 mois (± 4 ans). La répartition en classes d'âge des chiens est présentée dans la figure 14.

Figure 14 : répartition des effectifs de chiens hospitalisés par classes d'âge.
(avec < 1 an = chien en croissance ; > 1 à 6 ans = chien adulte ; > 6 à 10 ans = chien mature ; > 10 ans = chien) senior.



5. Durée d'hospitalisation

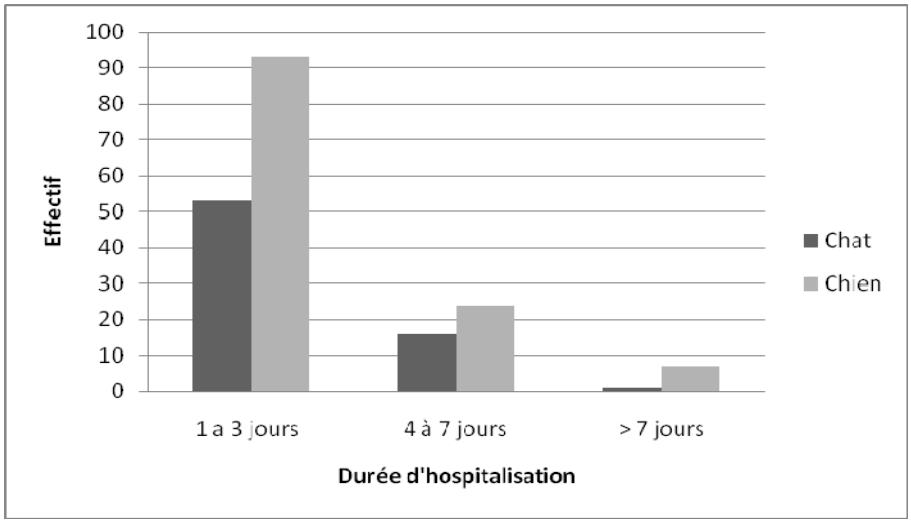
Les animaux restaient en moyenne 3 jours (+/- 2 jours) en hospitalisation. Le tableau 13 présente la durée d'hospitalisations des animaux.

Tableau 13 : Durée d'hospitalisation des animaux

	Durée d'hospitalisation chat (en jours)	Durée d'hospitalisation chien (en jours)
moyenne	3	3
minimale	1	1
maximale	13	18
écart type	1,7	2,6

Pour cette population, 75% des animaux ont été hospitalisés entre 1 et 3 jours, n (chats) = 53 et n (chiens) = 93, 21% ont été hospitalisés entre 4 et 7 jours, n (chats) = 16 et n (chiens) = 24 (Figure15).

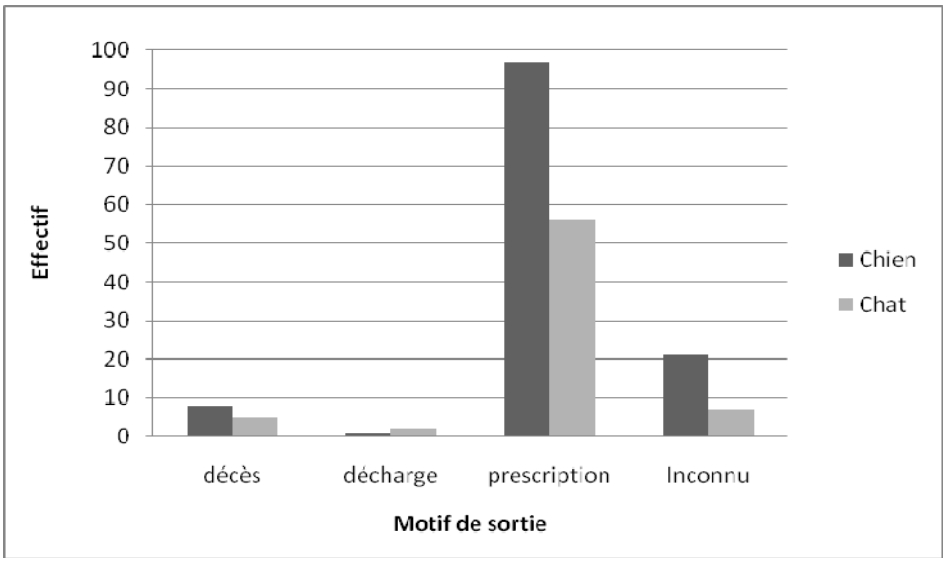
Figure 15 : Répartition des animaux en fonction de la durée de séjour



6. Motif de sortie

Dans cet effectif (n = 197), 78% des animaux sont sortis du CHV Frégis sur avis médical (prescription) et 3 animaux sur décharge, contre l'avis médical. Enfin le motif de sortie n'était pas inscrit dans le dossier pour 14% des animaux. Le taux de mortalité total était de 7% (n chiens = 8 et n chats = 7). La figure 16 représente la répartition des animaux en fonction du motif de sortie.

Figure 16 : Répartition des animaux en fonction du motif de sortie



B. Anamnèse

1. Motif d'hospitalisation

Les groupes de symptômes ayant motivé l'hospitalisation des 197 animaux de l'étude (n chats = 70 et n chiens = 127) sont listés dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Répartition des symptômes conduisant à l'hospitalisation

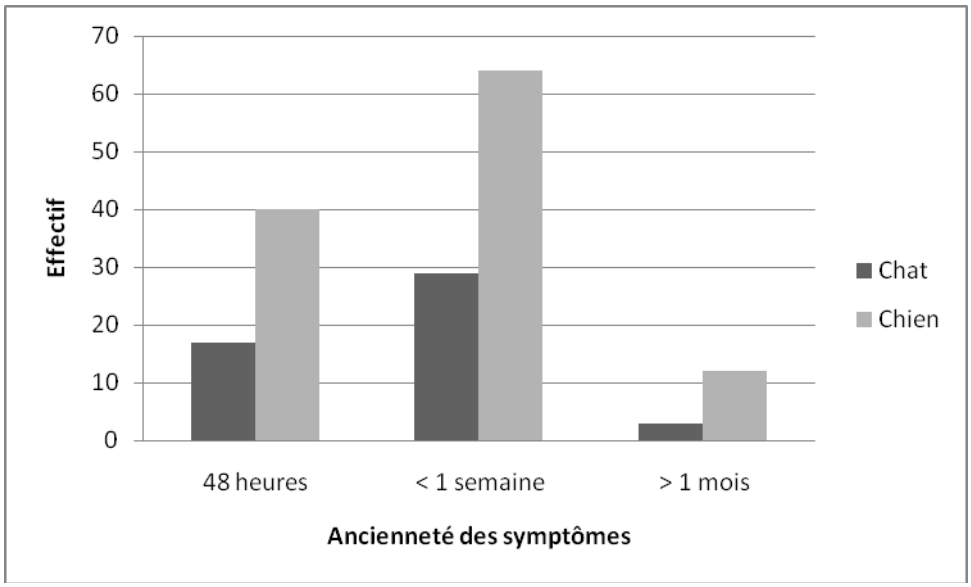
Symptômes	Chien	Chat	Général
Cardiovasculaire	8%	1%	6%
Dermatologie	1%	3%	2%
Digestif	**24%**	**40%**	**30%**
Endocrinologie	0%	1%	1%
Fistule	2%	0%	1%
Indéfini	6%	10%	7%
Masse	2%	3%	3%
Neurologie	**26%**	10%	**20%**
Orthopédie	9%	6%	8%
PUPD *	4%	1%	3%
Reproduction	4%	0%	3%
Respiratoire	9%	**11%**	**10%**
Traumatisme	1%	1%	1%
Urinaire	4%	**11%**	7%
Total	100%	100%	100%

* Polyuro-polydipsie

Parmi les 197 animaux de l'étude, 72, n chats = 17 et n chiens = 55, ont subi une chirurgie.

L'ancienneté des symptômes était connue pour 146 animaux (70 chats et 96 chiens) et est représentée dans la figure 17. La majorité des animaux ont présenté des symptômes 48h avant leur hospitalisation (59% des chats et 63% des chiens).

Figure 17 : Ancienneté des symptômes selon les propriétaires

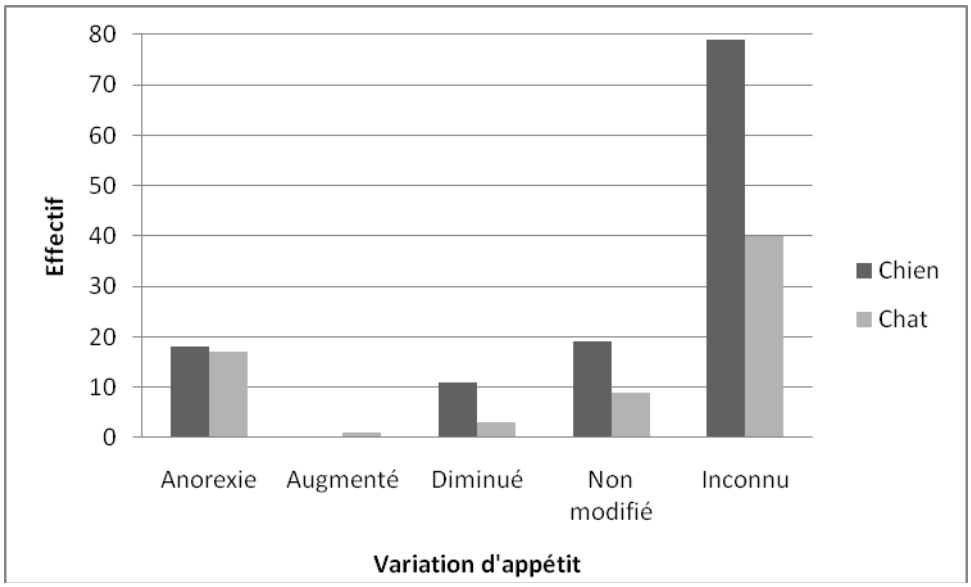


2. Appétit avant hospitalisation

Les variations d'appétit avant l'hospitalisation figuraient dans le dossier de 40% des animaux, 38% des chiens (n = 48) et 43% des chats (n = 30). Parmi les 197 animaux de l'étude 18% étaient entrés en hospitalisation après une période d'anorexie.

La répartition des variations d'appétit en fonction des animaux dans la figure 18.

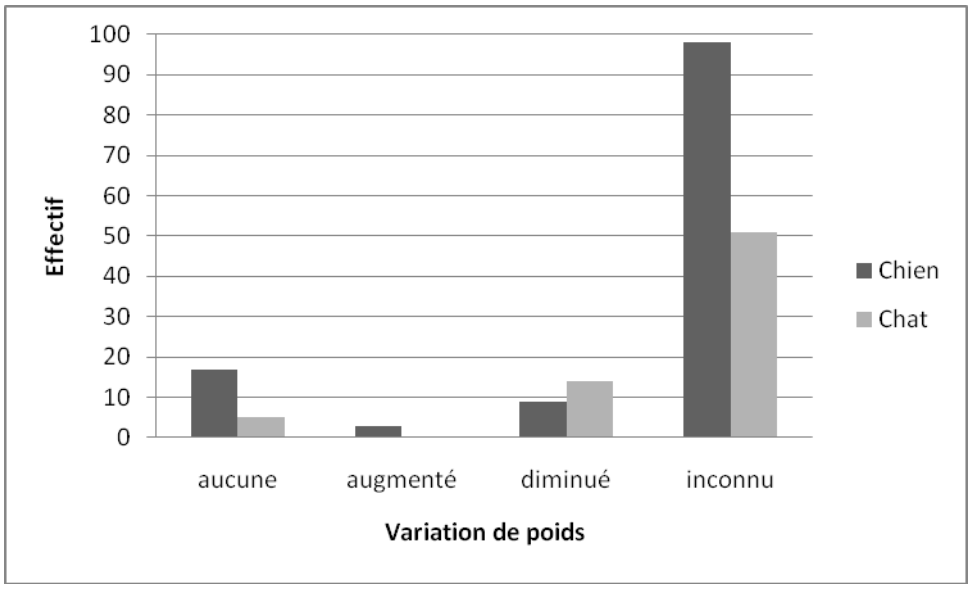
Figure 18 : Variation de l'appétit avant hospitalisation selon les propriétaires



3. Variations de poids avant l'hospitalisation

La variation du poids de l'animal dans le mois précédent l'hospitalisation était indiquée dans le dossier, mention précisée sur la feuille d'examen clinique ou en fonction du poids habituel, dans 24% des cas (soit 48 animaux). Parmi les 197 animaux de l'étude 12% d'entre eux avaient été hospitalisés après une période de perte de poids et 11% sans modification du poids. La répartition des variations de poids des animaux est présentée dans la figure Figure 19.

Figure 19 : Variation de poids avant l'hospitalisation



4. Alimentation courante

L'alimentation courante figure dans le dossier de 11 animaux, 6 chiens et 5 chats. Parmi ces animaux 9 recevaient une alimentation industrielle prescrite (vendue chez le vétérinaire), un autre une alimentation ménagère et le dernier une alimentation industrielle premium (vendue chez le vétérinaire ou en animaleries).

C. Données récoltées en hospitalisation

1. Outils zoométriques

Les animaux ont été pesés une seule fois : le jour de leur hospitalisation.

a. Poids des animaux

- Chats

Pour les chats le poids moyen était de 4,4 kg (de 1,34 à 8 kg), avec un écart type de 1,4 kg. Sur les 70 chats de l'étude le poids n'était pas connu pour 3 individus.

- Chiens

Le poids moyen des chiens était de 22 kg (de 350 g à 98,5 kg), avec un écart type de 16,4 kg.

La répartition du poids des chiens est donnée dans le Tableau 15.

Tableau 15 : Répartition des chiens en fonction du poids par catégorie.

Poids	Effectif	%
< 10 kg	45	36%
entre 10 et 25 kg	26	21%
entre 25 et 45 kg	47	38%
≥ 45 kg	6	6/127
inconnu	3	3/127
Total	127	100%

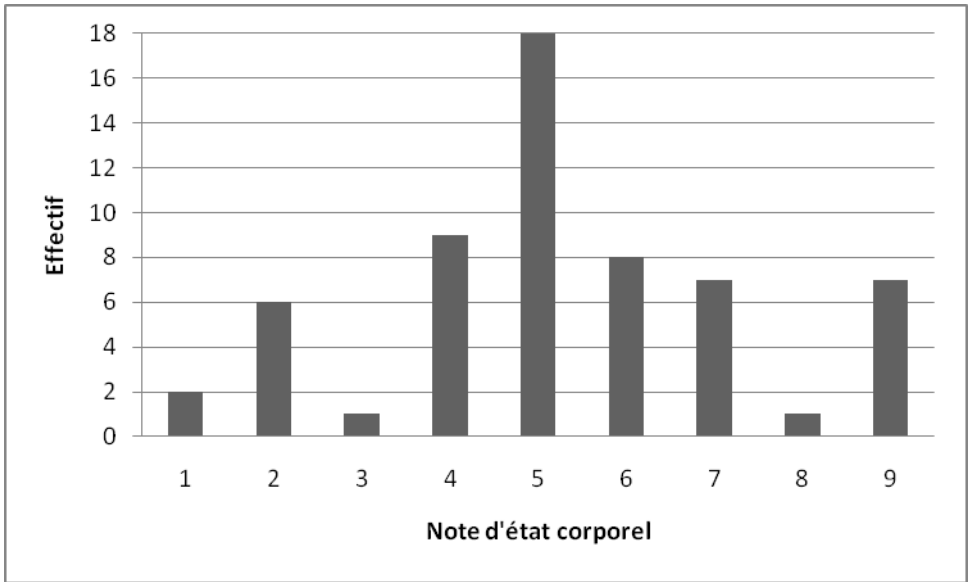
b. État corporel

Sur l'ensemble des 197 animaux, l'état corporel à la première évaluation était connu pour 91% des chiens (n = 116) et 84% des chats (n = 59). Les 22 animaux non évalués ne pouvaient être manipulés (agressivité, suspect de zoonose...).

- Chats

La note optimale de 5/9 a été attribuée à 31% des chats soit 18 individus. On a dénombré 23 chats (soit 39% de l'effectif) en surpoids (note > 5/9), dont 7 chats obèses (note = 9/9). 30% des chats étaient dans un état corporel insuffisant (note < 5/9). Il y avait 2 chats en état de cachexie (note = 1/9). La moyenne des notes d'état corporel était de 5 avec un écart-type de 2. La répartition est donnée dans la figure 20.

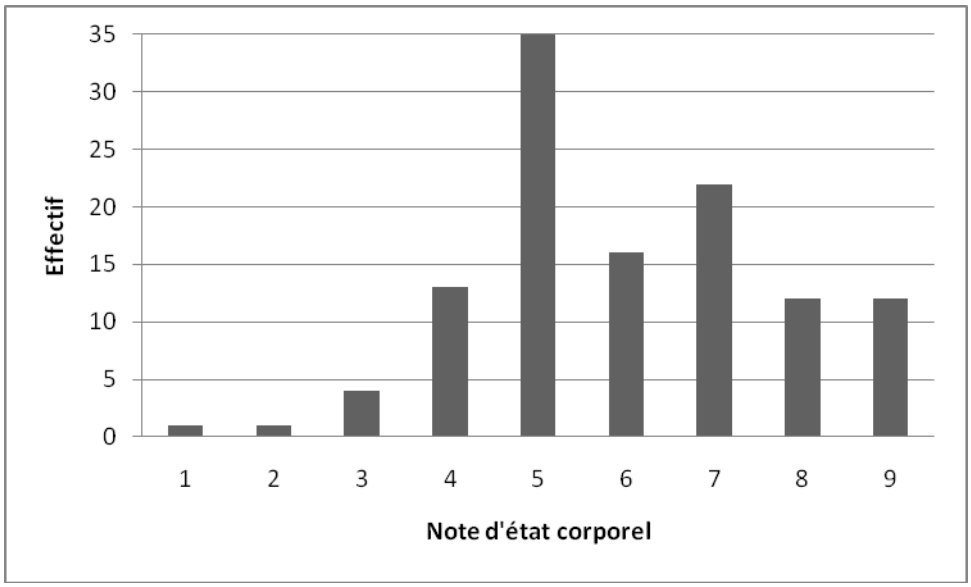
Figure 20 : État corporel des chats



- Chiens

La note 5/9 a été attribuée à 30% des chiens, soit 35 chiens. Plus de la moitié de l'effectif (62 chiens) était en surpoids. On dénombrait 12 chiens obèses. Les animaux dont l'état corporel était insuffisant représentaient 16% de l'effectif (19 chiens). Il y avait 1 chien cachectique. La répartition est donnée dans la figure 21.

Figure 21 : État corporel des chiens



c. Score d'amyotrophie

Sur les 175 animaux évalués, 36 animaux présentaient une amyotrophie généralisée allant de la note minimale 1 à la note maximale 3. La répartition des scores d'amyotrophie est donnée dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Répartition des scores d'amyotrophie

Score d'amyotrophie	Chien	Chat
1 = Amyotrophie modérée	16	6
2 = Amyotrophie marquée	1	6
3 = Amyotrophie extrême	1	6
0 = Absence d'amyotrophie	85	39
Amyotrophie locale	14	1
Animaux non manipulés	10	12
Total	127	70

Sur les 58 chats évalués, 57% présentaient un état corporel supérieur ou égal à 5/9 et une masse musculaire normale. 9 individus présentaient un BCS ≥ 5/9 et une amyotrophie (MMS = 1).

Sur les 117 chiens évalués, 75% présentaient un état corporel supérieur ou égal à 5/9 et une masse musculaire normale. 8 individus présentaient un BCS ≥ 5/9 et une amyotrophie (MMS = 1).

La répartition des animaux en fonction du score d'amyotrophie et de la valeur de l'état corporel est donnée dans les figures 22 et 23.

Figure 22 : Répartition des chats en fonction du score d'amyotrophie et de la valeur du BCS (Scores d'amyotrophie : 0 = Absence d'amyotrophie ; 1 = Amyotrophie modérée ; 2 = Amyotrophie marquée ; 3 = Amyotrophie extrême)

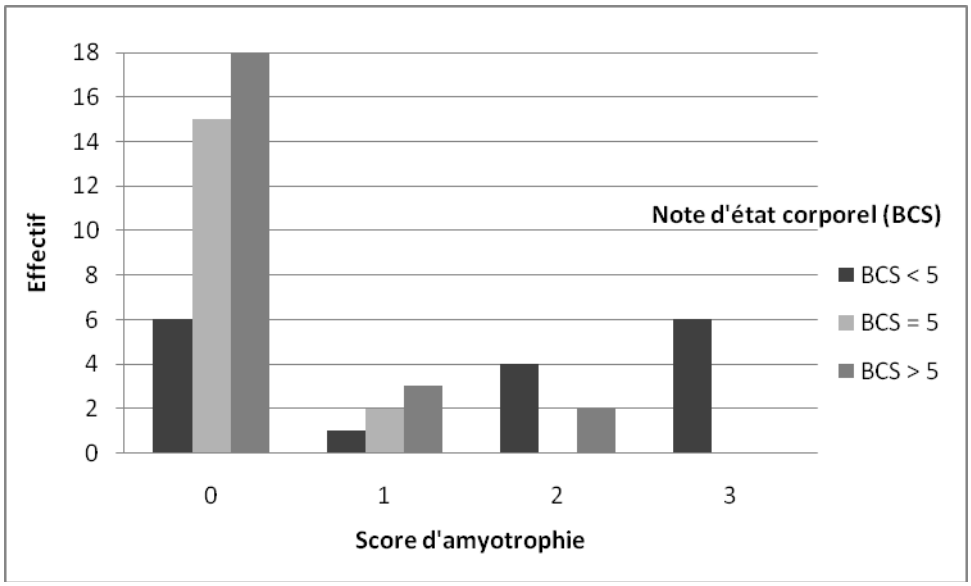
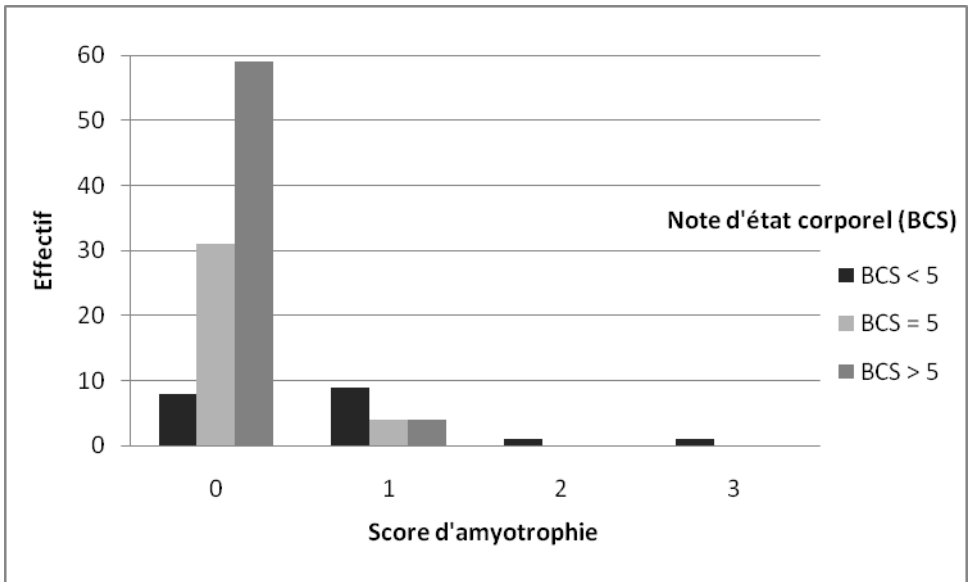


Figure 23 : Répartition des chiens en fonction du score d'amyotrophie et de la valeur du BCS (Scores d'amyotrophie : 0 = Absence d'amyotrophie ; 1 = Amyotrophie modérée ; 2 = Amyotrophie marquée ; 3 = Amyotrophie extrême)



2. Etat des poils et de la peau

- Chats

Les animaux présentant un état corporel insuffisant (BCS < 5/9) étaient 71% à avoir un pelage terne. Les animaux en état corporel supérieur ou égal à 5/9 étaient 87% à avoir un pelage non terne. Le détail des résultats est donné dans le tableau 17.

Tableau 17 : Répartition des chats en fonction du BCS, du MMS et de l'état du pelage (terne ou non)

BCS	MMS	Poil	
		non terne	terne
1	**3**	0	2
2	**2**	0	2
	3	1	3
3	**0**	0	1
4	**0**	3	2
	1	0	1
	2	1	1
5	**0**	13	1
	1	0	2
6	**0**	5	1
	1	1	0
	2	1	0
7	**0**	5	0
	1	1	1
8	**2**	1	0
9	**0**	7	0
Total général		39	17

- Chiens

Les animaux présentant un état corporel insuffisant étaient 63% à avoir un pelage terne. Les animaux en état corporel supérieur ou égal à 5/9 étaient 85% à avoir un pelage non terne. Deux chiens présentaient une séborrhée. Le détail des résultats est donné dans le tableau 18.

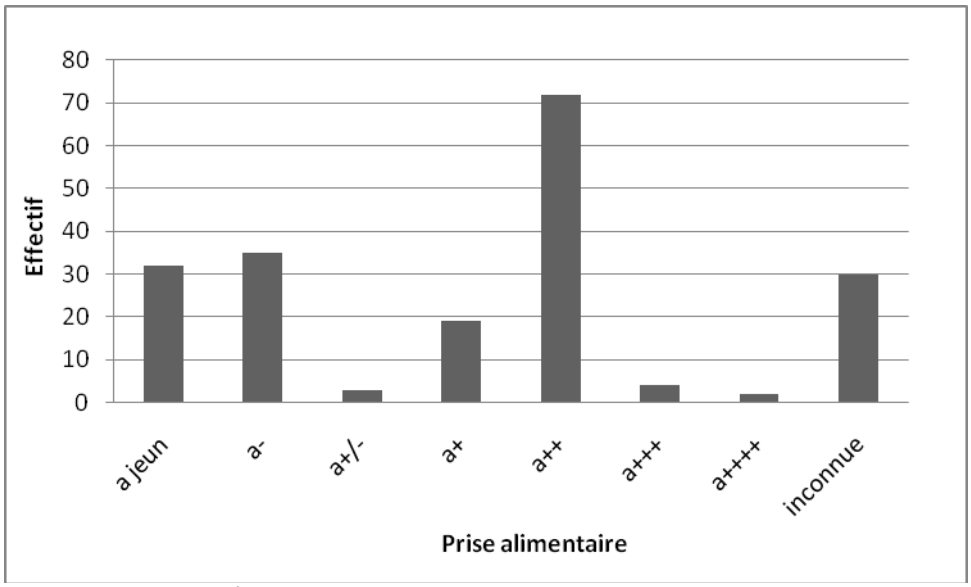
Tableau 18 : Répartition des chiens en fonction du BCS, du MMS et de l'état du pelage (terne ou non)

BCS	MMS	Poil	
		non terne	terne
1	**3**	1	
2	**2**	1	
3	**1**	2	2
4	**0**	6	2
	1	2	3
5	**0**	22	8
	1	1	3
6	**0**	11	2
	1	2	
7	**0**	18	3
	1	1	
8	**0**	10	2
9	**0**	9	3
Total général		86	28

3. Prise alimentaire à la première évaluation

A la première évaluation 40% des animaux (n = 78) consommaient la totalité de leur ration. Parmi les 34% d'animaux qui ne mangeaient pas (n = 70), 16% avaient été mis à jeun. La prise alimentaire était inconnue pour 15% des animaux (n=30). La répartition de la prise alimentaire des animaux est représentée dans la figure 24.

Figure 24 : Répartition de la prise alimentaire à la première évaluation



a- : absence d'appétit ; a+/- : s'intéresse à la nourriture mais ne mange pas ou peu,
de a+ à a++++ : appétit croissant avec, en général, consommation complète de la ration à partir de a++.

4. Résultats de laboratoire

a. Albuminémie

Dans les 48h l'albuminémie était connue pour 57 animaux (34 chiens et 23 chats). La répartition des animaux en fonction de leur albuminémie, de leur note d'état corporel et de leur score d'amyotrophie est donnée dans le tableau 19 pour les chats et le tableau 20 pour les chiens.

Tableau 19 : Répartition des chats en fonction du BCS, du MMS et de l'albuminémie.

	Effectif BCS	MMS	Effectif MMS	Alb min (en g/L)	Alb max (en g/L)	Moyenne	Écart type
BCS = 1	**1**	3	1	32	32	-	-
BCS = 2	2	3	2	31	36	33,5	2,5
BCS = 3	0						
BCS = 4	3	1	1	34	34	-	-
		2	2	31	31	31	0
BCS = 5	6	0	5	28	35	30,6	2,9
		1	1	31	31	-	-
BCS = 6	2	0	1	32	32	-	-
		1	1	32	32	-	-
BCS = 7	2	0	1	32	32	-	-
		1	1	34	34	-	-
BCS = 8	0						
BCS = 9	2	0	2	31	36	33,5	2,5
Total	18						

Avec **BCS** : Note d'état corporel ; **MMS** : Score d'amyotrophie, **Alb min** : Albuminémie minimale ; **Alb max** : Albuminémie maximale
Valeurs usuelles : Albumine : Chien et chat = 25-35 g/L

Tableau 20 : Répartition des chiens en fonction du BCS, du MMS et de l'albuminémie

	Effectif BCS	MMS	Effectif MMS	Alb min (en g/L)	Alb max (en g/L)	Moyenne	Écart type
BCS = 1	1	3	1	15	15	-	-
BCS = 2	0						
BCS = 3	3	1	3	19	33	27	5,9
BCS = 4	3	0	1	23	23	-	-
		1	2	16	23	19,5	3,5
BCS = 5	7	0	7	20	58	33,3	11
BCS = 6	3	0	2	20	25	22,5	2,5
		1	1	30	30	-	-
BCS = 7	9	0	8	25	35	30,1	3,4
		1	1	30	30	-	-
BCS = 8	1	0	1	27	27	-	-
BCS = 9	3	0	3	28	31	29,7	1,2
Total	30						

Avec **BCS** : Note d'état corporel ; **MMS** : Score d'amyotrophie, **Alb min** : Albuminémie minimale ; **Alb max** : Albuminémie maximale
VALEURS USUELLES : Albumine : Chien et chat = 25-35 g/L

La valeur d'albuminémie était inférieure aux valeurs usuelles pour 9 animaux sur 57 (de 15 à 23 g/L). Le statut nutritionnel des animaux en hypoalbuminémie est présenté dans le Tableau 21.

Tableau 21 : BCS et score d'amyotrophie chez les animaux en hypoalbuminémie à la première évaluation

Espèce	BCS	Score amyotrophie	Albuminémie en g/L
chien	4	0	23
chien	ND	ND	15
chien	4	1	16
chien	6	ND	20
chien	4	1	23
chat	ND	ND	23
chien	1	3	15
chien	5	0	20
chien	3	1	19

VALEURS USUELLES : Albumine : Chien et chat = 25-35 g/L
ND : non déterminé

b. Leucocytes

La numération lymphocytaire dans les 48 premières heures était connue chez 60 animaux sur 197. Parmi ces animaux 14 chats et 15 chiens avaient une valeur inférieure aux valeurs usuelles. La répartition des animaux pour ces paramètres est donnée dans les tableaux 22 et 23.

Tableau 22 : Répartition des chats (n=21) en fonction du BCS, du MMS et de la numération de leucocytes

État corporel	Effectif BCS	MMS	Effectif MMS	Num min .10^9/L	Num max .10^9/L	Moyenne	Écart type
BCS = 1	1	3	1	1,46	-	-	-
BCS = 2	3	3	3	0,73	1,95	1,16	0,56
BCS = 3	1	0	1	0,9	-	-	-
BCS = 4	3	1	1	1,44	-	-	-
		2	2	0,89	5,61	3,25	2,36
BCS = 5	6	0	5	0,62	2,69	1,28	0,74
		1	1	0,52	-	-	-
BCS = 6	2	0	1	0,16	-	-	-
		1	1	0,48	-	-	-
BCS = 7	2	0	1	1,26	-	-	-
		1	1	3,47	-	-	-
BCS = 8	0						
BCS = 9	3	0	3	1,62	3,9	2,76	0,91
Total	21						

Valeurs usuelles : **Chat :** 5,5-16,0. 10 9/L.
Avec BCS : note d'état corporel, MMS : note d'amyotrophie, Num min :Numération leucocytaire minimale, Num max : Numération leucocytaire maximale.

Tableau 23 : Répartition des chiens (n=31) en fonction du BCS, du MMS et de la numération leucocytaire

État corporel	Effectif BCS	MMS	Effectif MMS	Num min .10^9/L	Num max .10^9/L	Moyenne	Écart type
BCS = 1	0						
BCS = 2	0						
BCS = 3	2	1	2	1,31	1,37	1,34	0,03
BCS = 4	3	0	1	3,07	-	-	-
		1	2	1,96	2,86	2,41	0,45
BCS = 5	9	0	8	0,35	3,88	1,65	1,00
		1	1	2,34	-	-	-
BCS = 6	4	0	3	1,26	2,77	2,022	0,62
		1	1	9,96	-	-	-
BCS = 7	8	0	7	0,28	2,8	1,45857	0,91
		1	1	8,88	-	-	-
BCS = 8	1	0	1	1,28	-	-	-
BCS = 9	4	0	4	1,13	2,66	1,69525	0,61
Total	31						

Valeurs usuelles - **Chien :** 6,0-13,0. 10 9/L.
Avec BCS : note d'état corporel, MMS : note d'amyotrophie, Num min : Numération leucocytaire minimale, Num max : Numération leucocytaire maximale.

5. Nutrition assistée

Sur l'ensemble de la population (n = 197), 22 animaux ont bénéficié d'une alimentation assistée, 14 chats et 8 chiens. Pour 18 de ces animaux l'assistance a été mise en place dans les 48 premières heures d'hospitalisation. Le tableau 24 compare différentes motivations potentielles.

Tableau 24 : Recherche de la motivation la plus fréquente pour la mise en place d'une nutrition assistée

	Effectif total	Pas de nutrition assistée	Nutrition assistée
BCS entre 1 et 4	37	30	7
Amyotrophié	36	27	9
Troubles digestifs	59	45	14
Perte de poids	23	17	6
Anorexie	35	21	13
Diminution d'appétit	14	14	0

Les animaux recensés comme ayant des troubles digestifs présentaient de la diarrhée et/ou des vomissements comme symptômes majeurs.

Le tableau 25 présente le profil des animaux ayant reçu une alimentation assistée dans les 48h premières heures d'hospitalisation.

Tableau 25 : BCS et score d'amyotrophie chez les animaux recevant une alimentation assistée dans les 48 premières heures de leur hospitalisation

Espèce	BCS	Score d'amyotrophie	Nutrition
Chat	2	3	sno
	2	3	sno
	2	3	sno
	4	2	sno
	4	2	sno
	5	1	sno
	5	0	gavage
	5	0	gavage
	5	0	mixte
	6	2	sno
	6	1	sno
	8	2	sno
	9	0	sno
Chien	4	0	gavage
	6	0	gavage
	7	0	sno
	9	0	gavage
	ND	ND	sj

sno : sonde naso-oesophagienne ; sj : sonde de jéjunostomie, gavage : gavage à la seringue,
mixte : sonde + alimentation spontanée ou gavage + alimentation spontanée
ND : non déterminé

V. Discussion

L'enquête menée sur les animaux hospitalisés plus de 24h sur une période d'un peu plus de deux mois au Centre Hospitalier Vétérinaire Frégis (CHV Frégis) a permis de d'évaluer le statut nutritionnel et la prise en charge nutritionnel de 197 chiens et chats. Cette étude était le prolongement d'une étude menée à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA) en 2007 par Yaguiyan-Colliard. Elle était basée sur le même questionnaire. Ces études préliminaires ont permis de faire un état des lieux quant au dépistage et à la prise en charge de la dénutrition dans ces deux établissements.

Ce questionnaire a été établi de manière à rechercher les éléments permettant dans le dossier médical d'évaluer le statut nutritionnel dans son ensemble, tels que l'anamnèse, les outils de laboratoire ou la consommation de l'animal. Ces éléments servaient à déterminer chez quelle proportion d'animaux la malnutrition est recherchée mais également dans cette part d'animaux quels sont les signes de dénutrition et de malnutrition.

D'autres éléments (non décrits) ont été pris en compte dans l'étude telle que l'administration d'anti-inflammatoire non stéroïdien et de morphiniques. Il serait intéressant pour ces éléments d'ajouter un score de douleur. Cette dernière donnée pourrait éventuellement fournir une indication sur une cause supplémentaire d'anorexie en hospitalisation.

Ce questionnaire a permis d'établir une description précise de la population hospitalisée au CHV Frégis.

Ainsi, la population de chats était représentée à 80% par des chats européens (*i.e.* des chats qui n'appartiennent à aucune race). Le poids moyen des chats est de 4,4 kg (+/- 1,4 kg). La tendance était opposée chez le chien. Ici, les chiens n'appartenant à aucune race (chiens croisés) ne représentaient que 10% d'entre eux. Les chiens de compagnie étaient les plus fréquents (20%), avec le Yorkshire Terrier en particulier (10%). Cependant, la race la plus représentée était le Labrador (13%). La répartition du poids des chiens montrait également un aspect dispersé du gabarit des chiens avec une moyenne de 22 kg et un écart-type de 16,4 kg. Cette disparité peut être mise en relation avec la diversité de formats de races canines. De plus, cet hôpital, par son activité de référé, draine des cas de cliniques répartis sur l'ensemble de la région parisienne (urbaine ou non).

La population de chats était représentée aux deux tiers par des mâles. Les chats étaient stérilisés dans 80% des cas. Le taux élevé d'animaux stérilisés s'explique par le mode de vie majoritairement citadin. En effet la cohabitation avec un chat ou une chatte non stérilisé peut paraître difficile en milieu clos (marquage urinaire par le chat entier et comportements liés aux chaleurs de la chatte non stérilisée). Chez les chiens la majeure partie des animaux n'était pas stérilisée. Les chiens mâles représentant plus de 50% de la population on trouve une explication au faible taux d'animaux stérilisés. En effet en France, pays latin, il n'est pas habituel de castrer les chiens mâles.

Les populations féline et canine étaient plutôt d'âge mature. En effet 50% des chats étaient âgés de plus de 7 ans et 69% des chiens ont plus de 6 ans. Ces éléments influencent la composition corporelle (répartition de la masse grasse et la masse musculaire), les animaux les plus âgés ayant une proportion de masse grasse plus élevée. Ces résultats étaient compatibles avec ceux obtenus dans l'enquête à l'ENVA (Yaguiyan-Colliard, 2007).

Le temps de séjour moyen était de 3 jours (+/- 2 jours). Une durée de moins d'une semaine, plutôt 5 à 6 jours, d'hospitalisation avait été signalée dans d'autres études (Michel, 1993 ; Remillard *et al.*, 2001 ; Yaguiyan-Colliard, 2007). Dans cet hôpital 80% des animaux hospitalisés sont des cas référés par d'autres vétérinaires et 20% des cas proviennent du service des urgences du CHV. Ainsi les animaux envoyés par d'autres praticiens ou venus en dehors des ouvertures de leurs vétérinaires traitants peuvent finir leur suivi avec ces derniers. Les frais médicaux, entièrement pris en charge par les propriétaires, imposent de limiter les durées d'hospitalisation. De même, toute hospitalisation crée un stress chez l'animal, en particulier chez le chat. Le stress constitue une source importante d'anorexie en milieu hospitalier et il s'oppose à la thérapie engagée.

Le temps de séjour relativement court rend difficile l'interprétation des chiffres de la mortalité (15 décès au cours de l'étude). Pour calculer un taux de mortalité il faut réaliser un suivi à long terme.

Ainsi, dans une enquête ultérieure portant sur les conséquences de la dénutrition, il serait intéressant d'effectuer des contrôles à un mois, 3 mois et 6 mois après la première évaluation. Ces contrôles pourraient être réalisés par téléphone. Ceci donnerait la fréquence d'apparition de complications et le taux de mortalité à moyen et long terme. Ainsi, dans son enquête, Michel (1993) vérifiait la mortalité à trente jours et obtenait une mortalité de 42,8%.

Les affections neurologiques ou gastro-entérologiques composaient 50% des motifs d'hospitalisation. Ces résultats peuvent être mis en relation avec la présence d'une activité spécialisée et en particulier en neurologie. Quant aux affections digestives, elles alertent assez fréquemment le propriétaire. Ces résultats sont très similaires à ceux obtenus dans l'étude de Yaguiyan-Colliard (2007) à l'ENVA. Les affections gastro-entérologiques sont potentiellement génératrices de dénutrition : la première par incapacité de s'alimenter, la deuxième par les désordres hydroélectrolytiques, acido-basiques et les fuites protéiques éventuelles.

A leur arrivée en hospitalisation les cliniciens relevaient les données de l'anamnèse permettant de réaliser le diagnostic. Parmi ces données figuraient des éléments nécessaires à l'évaluation du statut nutritionnel des animaux et leur suivi en hospitalisation.

L'anorexie est reconnue comme facteur de dénutrition, et ce d'autant plus en situation d'agression. Cependant, seuls 40% des dossiers avaient l'information sur la variation de l'appétit avant l'hospitalisation. À l'ENVA, deux tiers des dossiers portaient cette mention (Yaguiyan-Colliard, 2007), l'anorexie y représentait également un motif majeur de consultations.

Sachant qu'au-delà de 3 à 5 jours chez le Chien, mais qu'après seulement 24 heures d'anorexie chez le chat, un soutien nutritionnel est unanimement conseillé, ne pas avoir l'information peut nuire à la prise en charge médicale du patient. Or près de 61% des animaux hospitalisés présentaient des signes cliniques depuis plus de 48 heures. Dans le même registre, la ration alimentaire n'était connue que pour 11 animaux et ces animaux recevaient en grande majorité une alimentation prescrite. Ce point est pourtant nécessaire pour juger de l'équilibre alimentaire de la ration. Il l'est également pour connaître les habitudes alimentaires, surtout chez le Chat. En effet, cette espèce présente souvent des exclusivités alimentaires, source d'anorexie en hospitalisation quand elles sont ignorées.

L'avis du propriétaire était rarement reporté sur les dossiers en ce qui concerne une perte de poids récente de leur animal, il était indiqué dans 24% des cas. Même si ce renseignement n'est pas d'une fiabilité extrême, il fait partie du recueil des commémoratifs. Il en était de même à l'ENVA (26,2% des cas) (Yaguiyan-Colliard, 2007). Une perte de poids récente est pourtant reconnue comme étant une des causes de dénutrition, tant chez l'animal que chez l'Homme.

Cependant le poids était inscrit dans 97% des cas. Dans l'étude menée à l'ENVA (Yaguiyan-Colliard, 2007) moins de la moitié des animaux ont cet élément inscrit dans leur dossier.

Au CHV Frégis, le poids est demandé à l'enregistrement du dossier sur une fiche descriptive de l'animal, avec une balance à disposition dans la salle d'attente. On pourrait imaginer, pour obtenir un aussi bon relevé de l'anamnèse que celui du poids au CHV, des mentions à ajouter sur la fiche remplie par le client à l'arrivée de la même manière qu'on y demande le poids.

Pour définir l'état nutritionnel d'un patient, il faut pouvoir également évaluer son état corporel. Dans cet objectif, des échelles d'état corporel ont été validées chez le chat et le chien. Les évaluations sont simples à réaliser, demandent un entraînement modéré et offrent de bonnes répétabilité et reproductibilité. Dans cette étude, comme celle de Yaguiyan-Colliard en 2007, les mesures d'état corporel étaient réalisées par une seule personne, entraînée.

Les animaux en surpoids représentaient la catégorie majoritaire dans la population de cette étude que ce soit pour les chats (39%) ou les chiens (53%). Au total les animaux en surpoids représentaient près de 49% de la population et les animaux obèses à eux seuls 11% de l'effectif. L'étude de Yaguiyan-Colliard (2007) sur un autre effectif d'animaux hospitalisés donne des résultats du même ordre de grandeur : la population en surpoids y représentait plus de la moitié de l'effectif. Chandler et Gunn-Moore (2004) avaient également constaté une proportion élevée d'animaux en surpoids.

En fonction des études la prévalence de l'obésité variait de 18 à 44% chez le chien et de 6 à 52% chez le chat (Colliard *et al.*, 2009). Ces études donnent une étendue très variable de résultats. En revanche deux études menées sur des animaux en bonne santé (Colliard *et al.*, 2006 pour les chiens ; Colliard *et al.*, 2009 pour les chats), présentés en vaccination dans une école vétérinaire française, montraient une prévalence d'individus en surpoids apparemment inférieure et une population obèse comparable. En effet sur 385 chats on en avait noté 19% en surpoids dont 7,8% obèses et sur 616 chiens 38,8% étaient en surpoids dont 5% d'obèses. Ces résultats sont néanmoins à relativiser car la population hospitalisée au CHV était une population mature contrairement aux animaux de ces deux études. Donc dans une étude ultérieure il serait intéressant de vérifie s'il existe une relation entre surpoids et hospitalisation ou si l'âge constitue un facteur de confusion et/ou un facteur augmentant la mortalité à moyen terme.

Il apparait ensuite, qu'au CHV 30% des chats avaient un état corporel insuffisant (<5). Dans cette catégorie Yaguiyan-Colliard (2007) avait dénombré 34,2% de chats. Les chiens en état corporel insuffisant étaient moins nombreux dans les deux études, 16% au CHV Frégis et 23,4% à l'ENVA (Yaguiyan-Colliard, 2007). Chandler et Gunn-Moore (2004) obtenait également plus de chats en état corporel insuffisant que de chiens mais une proportion d'animaux avec un BCS < 5 plus élevée.

Dans les études menées sur les animaux en bonne santé, 2,1% des chats (Colliard *et al.*, 2009) et 4,7% des chiens présentaient un BCS < 5.

En conclusion, si on considère que le fait de ne pas être en état optimal (note de 5) est un signe de malnutrition, 70% des chiens et des chats de cette étude souffraient d'une malnutrition (et sont donc soit trop maigres soit trop gras) alors que les chats ayant un BCS non optimal composaient environ 20% de la population « normale » recensée (Colliard *et al.*, 2009) et les chiens environ 45% (Colliard *et al.*, 2006). A l'ENVA (Yaguiyan-Colliard, 2007), la proportion d'animaux en état corporel non optimal était encore plus élevée, avec 85% chez les chats et 80% chez les chiens.

Cependant, ces échelles s'intéressent principalement à la masse grasse. Ainsi, une amyotrophie marquée sur un animal en état d'engraissement satisfaisant sera notée optimale ou

mince. Il faut donc également évaluer la masse musculaire de l'animal. Il a été décidé, pour essayer de développer un outil simple et à l'initiative d'autres auteurs (Baez *et al.*, 2007), d'introduire une échelle en quatre points de la détection et la graduation d'une amyotrophie généralisée, déjà utilisée dans l'étude réalisée à l'ENVA (Yaguiyan-Colliard, 2007). Dans cette enquête, il en était ressorti que la majorité des chats en état corporel insuffisant souffraient également d'une amyotrophie. Cette corrélation était faible chez le chien.

Au CHV Frégis, il apparait que 20% des animaux présentaient une amyotrophie. Ce qui semble *a priori* correspondre aux 21% d'animaux en état corporel insuffisant. Néanmoins, une partie des animaux amyotrophiés avait un état corporel normal. Certains de ces animaux étaient même en surpoids. Chez le chat le phénomène était plus marqué : 50% des chats présentant une amyotrophie modérée ont obtenu un BCS supérieur à 5. Ainsi il ne faut pas oublier que le chat, contrairement au chien, est un carnivore strict. Il dépend de l'apport en protéines pour son métabolisme énergétique. Il est ainsi normal qu'une carence protéique et/ou calorique a pour conséquence une atteinte rapide de la masse musculaire et qu'une amyotrophie apparaisse avant que ne soit détecté un état corporel insuffisant.

Les données de cette étude illustrent et rappellent l'importance de procéder à ces deux évaluations zoométriques pour mettre en évidence un éventuel état de dénutrition.

A posteriori il aurait été intéressant de choisir des critères pour définir précisément le stade dénutri, à partir du score d'amyotrophie, du BCS et/ou des données de l'anamnèse. Malheureusement, il n'existe pas de règle précise sur le sujet. Dans le cadre d'une analyse statistique cette définition parait aujourd'hui indispensable. Il faudrait donc définir un stade de dénutrition effectif. Cela pourrait se faire par exemple par rapport à la mortalité ou le taux d'apparition de complications.

Le poids et l'état corporel sont nécessaires en nutrition pour calculer le besoin énergétique. Le minimum d'apport énergétique recommandé pour l'animal hospitalisé, au moins en première intention, est le besoin énergétique de repos (BER = 70 $P^{0,75}$ avec P le poids actuel en kg). Au CHV Frégis le BER n'est jamais calculé. La quantité distribuée est calculée par rapport au poids actuel de l'animal. Or à l'ENVA, Yaguiyan-Colliard (2007) a constaté que les données sur la prise alimentaire par rapport au besoin énergétique de repos (BER) étaient répertoriées pour 67 chats (89,3%) et 60 chiens (85,7%).

En revanche la consommation des animaux était quasiment toujours affichée (85% des cas). Ainsi le personnel traitant notait sur la fiche d'hospitalisation l'appétit de l'animal à l'aide d'une échelle allant d'A- à A++++. Cependant, du point de vue de l'alimentation, cette graduation est plus qualitative que quantitative. En effet c'est le comportement alimentaire qui est décrit. L'échelle ne permet pas un suivi nutritionnel correct des animaux. Une quantification serait une meilleure approche.

Les ASV utilisent généralement la même alimentation, pour tous les animaux hospitalisés. La quantité à distribuer est plus aisée à déterminer, la densité énergétique restant la même. Ainsi une table peut être affichée dans le chenil pour connaitre rapidement la quantité à distribuer. Malgré cela il faudrait établir un plan d'alimentation pour les animaux, et en particulier, ceux dénutris et/ou anorexiques (plan de réalimentation) ou nécessitant une alimentation prescrite, le plan permettra d'adapter la ration au cours de l'hospitalisation à la maladie.

Au final, le clinicien doit avoir établi un plan d'alimentation à l'arrivée en hospitalisation, basé sur le besoin énergétique d'entretien (BEE) de l'animal calculé à partir de l'évaluation de l'état corporel, celle de la masse musculaire et le poids optimal ou le poids actuel de l'animal. De plus, il

est nécessaire d'ajouter dans la fiche quotidienne du dossier médical le BEE de l'animal, la quantité à distribuer par jour et la proportion consommée. Les proportions intéressantes à noter seraient : tout, rien, plus de la moitié, moins de la moitié. Elles seraient exprimées par exemple avec un code simple en gardant les A+ ou, pour changer, par des pourcentages (100%, >50%, <50% et 0%).

Sans quantification, il n'est pas possible de comparer les données à d'autres études montrant bien souvent que la consommation des animaux était inférieure au BER (Crowe, 1994 ; Remillard *et al.*, 2001 ; Yaguiyan-Colliard, 2007).

Le questionnaire a également permis d'identifier la prise en charge alimentaire de certaines catégories d'animaux susceptibles d'être dénutris, en particulier en matière de nutrition assistée.

Parmi l'ensemble des animaux recevant une alimentation assistée, la catégorie ayant reçu le plus grand nombre d'interventions était celle des animaux anorexiques (38% des animaux avec une anamnèse d'anorexie avant l'hospitalisation ont reçu une alimentation assistée). De plus parmi les animaux anorexiques n'ayant pas reçu d'alimentation assistée (21 animaux), 10 s'étaient remis à manger spontanément en hospitalisation. Il apparaît que dans ce CHV, le critère de choix d'instauration d'une alimentation assistée soit l'anorexie.

Les autres catégories les plus représentées étaient celles des animaux qui avaient des troubles digestifs, présentaient une perte de poids ou étaient amyotrophiés. Environ 25% des animaux de chacune de ces catégories ont reçu une alimentation assistée. Pour ces troubles les besoins quotidiens des animaux sont augmentés sans que l'animal ait nécessairement besoin d'assistance pour couvrir ses besoins, s'il mange spontanément d'avantage qu'à leur habitude par exemple. Cela pourrait expliquer qu'ils n'étaient que 25% à recevoir une alimentation assistée.

Cependant en l'absence d'évaluation du BCS et de quantification de consommation de l'animal, la décision de mise en place de l'alimentation assistée est empirique. Bien que le principal critère de décision choisi, l'anorexie, soit un excellent critère, montrant l'efficacité de la prise en charge des animaux à leur hospitalisation, il est nécessaire d'établir un protocole de décision et de le suivre pour tous les animaux hospitalisés.

Des analyses de laboratoires sont utilisables dans le dépistage de la dénutrition. Cependant, dans le cadre habituel au CHV Frégis, elles étaient réalisées en fonction de l'état de l'animal et des données nécessaires au diagnostic. N'étant pas systématiques, ces analyses ne sont pas utilisables dans une étude statistique. Dans une étude ultérieure, il faudrait l'ensemble des données de laboratoire associées au relevé des facteurs pouvant faire varier les résultats pour déterminer leur utilité en pratique dans l'évaluation nutritionnelle de l'animal. Ces données de laboratoires, associées à une anamnèse complète, l'évaluation de l'état corporel, le devenir des animaux permettraient d'essayer d'établir des critères fiables de dépistage de dénutrition et, en conséquence, des plans de réalimentation efficaces en terme de morbidité et de mortalité.

En conclusion de ces résultats, quelques conseils peuvent être proposés au CHV. *A priori* les changements paraissent facilement réalisables. En effet, les points positifs majeurs de ce centre hospitalier sont une bonne sensibilisation du personnel à la problématique nutritionnelle et une excellente organisation.

Les animaux hospitalisés proviennent dans environ 20% des cas des urgences (les autres sont référés par d'autres vétérinaires). Les informations sur l'historique de l'animal sont alors en général bien renseignées. Pour faciliter la prise en charge nutritionnelle des animaux et s'assurer que les

informations importantes figurent toujours dans le dossier médical, le code déjà utilisé par plusieurs assistants et vétérinaires sur place pourrait être ajouté à la feuille d'urgence :

A : Appétit, avec une durée à côté de A en cas de baisse d'appétit

B : prise de Boisson

V : Vomissements

D : Diarrhées.

De plus deux éléments indispensables doivent être ajoutés : les variations de poids dans le mois précédant l'hospitalisation, code **P** par exemple, et une case pour l'alimentation habituelle. Cette dernière case doit être mise en avant car il apparaît dans l'étude que cette information était rarement précisée (les données montraient également que les seuls animaux dont on connait l'alimentation habituelle reçoivent une alimentation prescrite). Elle pourra être ajoutée à côté de la case dédiée à l'appétit.

La présence de ce code imprimé sur la feuille d'urgence augmenterait le pourcentage d'animaux dont l'anamnèse exacte est connue.

Ces mêmes codes pourraient être imprimés sur une feuille à remplir en cas d'hospitalisation d'un animal, pendant la consultation.

Un autre point positif est la fiche quotidienne d'hospitalisation du dossier médical gardé au chenil le temps de l'hospitalisation de l'animal. Elles sont claires, précises et toujours présentes sur la cage des animaux. Les données nécessaires au suivi nutritionnel des animaux (et à cette étude) sont généralement disponibles. Finalement, il reste nécessaire d'améliorer l'évaluation de la quantité à distribuer, grâce à a un plan de réalimentation, ainsi que celle consommée.

CONCLUSION

Les publications expérimentales sur le sujet de l'évaluation nutritionnelle des carnivores domestiques hospitalisés sont peu nombreuses. Elles sont indispensables pour la détermination des facteurs de risques et des corrélations entre symptômes de malnutrition et complications, et une méthode d'évaluation simple pourrait être définie pour améliorer la prise en charge nutritionnelle des animaux dans les hôpitaux et cliniques vétérinaires. L'exemple des indices, du nutrimètre, ou des organigrammes décisionnels précis utilisés en médecine humaine pourraient servir de modèle.

Cette situation aboutit à une application limitée en pratique courante des actions à mettre en œuvre face à des animaux dénutris ou à risque de dénutrition.

La généralisation de la prise en charge nutritionnelle dans les hôpitaux vétérinaires nécessiterait en plus une étape de formation. En effet, cette étude montre que même dans un établissement déjà sensibilisé, cette prise en charge reste incomplète.

Au CHV Frégis, un responsable estime que des changements dans leur méthode sont réalisables. Ils nécessiteraient une étape de sensibilisation des différents responsables de service suivie d'une formation du personnel ASV d'encadrement. Cette étude pourra donc servir à améliorer le fonctionnement du CHV en nutrition et éventuellement servir de base pour une nouvelle étude évaluant ces améliorations.

Il est possible d'en déduire que le monde médical vétérinaire est prêt à s'intéresser au sujet mais qu'il lui manque toujours une méthode simple, efficace et applicable par les soignants. Cette méthode devra exclure l'utilisation de matériel sophistiqué ou de calculs complexes, comme en médecine humaine.

Dans un premier temps, l'étude présentée ici permet de renforcer les actions mises en place à Frégis, en instaurant des outils complémentaires ou en améliorant ceux préexistants.

Les résultats obtenus permettent également de constater que la population hospitalisée est représentée au trois quarts par des individus souffrant de malnutrition (en excès ou par défaut). Dans la population normale, bien qu'il n'existe pour la France que deux études de grande ampleur sur le chat et le chien non malades, la proportion d'animaux malnourris semble beaucoup plus faible.

En partant de ce constat et du fait que la malnutrition augmente la mortalité et la morbidité chez les animaux (risques d'infections…), on peut se demander dans quelle mesure la malnutrition, en particulier en excès, représente un facteur de risque de maladie ou d'hospitalisation chez le chien et le chat. Ceci pourrait être le sujet d'une nouvelle étude sur le même type de population.

BIBLIOGRAPHIE

ANAES (2003) Evaluation diagnostique de la dénutrition protéino-énergétique des adultes hospitalisés. http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_432199/evaluation-diagnostique-de-la-denutrition-proteino-energetique-des-adultes-hospitalises.

BACH-NGOHOU K, BETTEMBOURG A, LE CARRER D, MASSON D, DENIS M, LABORATOIRE.CHU-NANTES.FR. (2004) Évaluation clinico-biologique de la dénutrition. *Ann Biol Clin*, **62**(4), 395-403.

BAEZ JL, MICHEL KE, SORENMO K, SHOFER FS (2007) A prospective investigation of the prevalence and prognostic significance of weight loss and changes in body condition in feline cancer patients. *J Feline Med Surg*, **9**(5), 411-417.

BARTGES JW (2001) Identifying and feeding patients that require nutritional support. *Vet Med*, **96**, 60-73.

BESSON C, VERWAERDE P, BRET-DENNIS L, PRIYMENKO N (2006 a) Effets métaboliques de la dénutrition chez les carnivores domestiques. *Rev Méd Vét*, **157**(5), 285-292.

BESSON C, VERWAERDE P, BRET-DENNIS L, PRIYMENKO N (2006 b) Évaluation biochimique des états de dénutrition chez l'homme : applications et perspectives chez les carnivores domestiques. *Rev Méd Vét*, **157**(4), 225-235.

BURKOLDER WJ (1995) Metabolic rates and nutrient requirements of sick dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc*, **206**(5), 614-618.

BURKHOLDER WJ, THATCHER CD (1998) Validation of predictive equations for use of deuterium oxide dilution to determine body composition of dogs. *Am J Vet Res*, **59**(8), 927-937.

CHAN DL (2004) Nutrition requirements of the critically ill patient. *Clin Tech Small Anim Pract*, **19**(1), 1-5.

CHANDLER ML, GUNN-MOORE DA (2004) Nutritional Status of Canine and Feline Patients Admitted to a Referral Veterinary Internal Medicine Service. *J Nutr*, **134**(8 Suppl), 2050S-2052S.

COLLIARD L, ANCEL J, BÉNET JJ, PARAGON BM, BLANCHARD G (2006) Risk factors for obesity in dogs in France. *J Nutr*, **136**(7 Suppl)**,** 1951S-1954S.

COLLIARD L, PARAGON BM, LEMUET B, BÉNET JJ, BLANCHARD G (2009) Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *J Feline Med Surg*, **11**(2), 135-40.

CROWE DT (1994) *Nutritional support of the critically ill: how, why and when*. WSAVA XIX World Congress.

DELANEY SJ (2006) Management of anorexia in dogs and cats. *Vet Clin North Am (Small Anim Pract)*, **36**(6), 1243-1249.

DEMORY C, DECOSNE-JUNOT C, MUGUET-CHANOIX A, GOY-THOLLOT I (2004) Traiter les envenimations par les chenilles. *Point Vét*, **247**, 40-44.

DI BARTOLA SP (2006) *Fluid, Electrolyte and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice*. 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 720p.

DONOGHUE S (1991) A quantitative summary of nutrition support services in a veterinary teaching hospital. *Cornell Vet*, **81,** 109-128.

DONOGHUE S (1992) Nutritional support of hospitalized animals. *J Small Anim Pract,* **33**, 183-190.

DORIA-ROSE VP, SCARLETT JM (2000) Mortality rates and causes of death among emaciated cats. *J Am Vet Med Assoc,* **216,** 347-351.

ELLIOTT DA (2006) Technique d'évaluation de la composition corporelle chez le chien et le chat. *Waltham Focus*, **16**(1), 16-20.

ELLIOT DA, BACKUS RC, VAN LOAN MD, ROGERS QR (2002) Extracellular water and total body water estimated by multifrequency bioelectrical impedance analysis in healthy cats: A cross-validation study. *J Nutr*, **132(**1 Suppl), 760S-1762S.

FASCETTI AJ, MAULDIN GE, MAULDIN GN (1997) Correlation between serum creatinine kinase activities and anorexia in cats. *J Vet Intern Med*, **11**(1), 9-13.

FELDMAN EC, NELSON RW (2004) *Canine and Feline Endocrinology and reproduction.* 3rd ed. Philadelphia : WB Saunders, 1089p.

FREITAG KA, SAKER KA, THOMAS E, KALNITSKY J (2000) Acute starvation and subsequent refeeding affect lymphocyte subsets and proliferation in cats. *J Nutr*, **130,** 2444-2449.

GERMAN AJ, HOLDEN SL, MOXHAM GL, HOLMES KL, HACKETT RM, RAWLINGS J (2006) A simple, reliable tool for owners to assess the body condition of their dog or cat. *J Nutr,* **136**(7 Suppl), 2031S-2033S.

GRAILLE ML (2007) *Alimentation entérale et parentérale du chat en soins intensifs*. Thèse Méd Vét, Lyon; n° 56, 124p.

HAND MS, THATCHER CD, REMILLARD RL *et al.* (2000) *Small Animal Clinical Nutrition.* 4th ed. Marceline, Missouri : Mark Morris Institute, 1192p.

HARPER J, BUTTERWICK R, HAWTHORNE A (2001) The feline body mass index: a simple mesure of body fat contents in cats. *Waltham Feline Medicine Symposium*.

HEUTER K (2004) Placement of jejunal feeding tubes for post gastric-feeding. *Clin Tech Small Anim Pract*, **19**(1), 32-42.

JERGENS AE, MORRISSON JA, MILES KG, SILVERMAN WB (2007) Percutaneous endoscopic gastrojejunostomy tube placement in healthy dogs and cats. *J Vet Intern Med*, **21**(1), 18-24.

KEALY RD, LAWLER DF, BALLAM JM, LUST G, BIERY DN, SMITH GK *et al.* (2000) Evaluation of the effect of limited food consumption on radiographic evidence of osteoarthritis in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, **217**, 1678-1680.

KEALY RD, LAWLER DF, BALLAM JM, MANTZ SL, BIERY DN, GREELEY EH *et al.* (2002) Effects of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. *J Am Vet Med Assoc,* **220**, 1315-1320.

KERL ME, JOHNSON PA (2004) Nutrition plan: matching diet to disease. *Clin Tech Small Anim Pract*, **19**(1), 9-21.

KLEIBER M (1975) *The fire of life: an introduction to animal energetics*. Huntington : Robert E. Krieger Publ. Co., 453p.

KRONFELD DS, DONOGHUE S, GLICKMAN LT (1991) Body condition and energy intakes of dogs in a referral teaching hospital. *J Nutr,* **121**(11 Suppl), 157S-158S.

KYLE UG, SCHNEIDER SM, PIRLICH M, LOCHS H, HEBUTERNE X, PICHARD C (2005) Does nutritional risk, as assessed by Nutritional Risk Index, increase during hospital stay. A multinational population-based study. *Clin Nutr,* **24**, 516-524.

LAFLAMME DP (1997 a) Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Pract*, **22**, 10-15.

LAFLAMME DP (1997 b) Development and validation of a body condition score system for cats. *Feline Pract*, **25**, 13-18.

LESPONNE I (2002) *Nutrition parentérale chez les carnivores domestiques: Synthèse bibliographique et étude épidémiologique du statut nutritionnel des animaux hospitalisés à l'ENVT*. Thèse Méd. Vét., Toulouse; n° 3-4106, 207p.

LIPPERT AC, FULTON RB, PARR AM (1993) A retrospective study of the use of total parenteral nutrition in Dogs and Cats. *J Vet Intern Med,* **7**(2), 52-64.

LUND EM, ARMSTRONG PJ, KIRK CA, KLAUSNER JS (2005) Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. *Int J Appl Res Vet Med,* **3,** 88-96.

LUND EM, ARMSTRONG PJ, KIRK CA, KLAUSNER JS (2006) Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Int J Appl Res Vet Med,* **4,** 177-186.

MAWBY DI, BARTGES JW, D'AVIGNON A, LAFLAMME DP, MOYERS TD, COTTRELL T (2004) Comparison of various methods for estimating fat in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, **40**, 109-114.

MAXWELL A, BUTTERWICK R, BATT RM, CAMACHO-HÜBNER C (1999) Serum Insulin-like Growth Factor (IGF)-I concentrations are reduced by short-term restriction and restored by refeeding in domestic cats (*Felis catus*). *J Nutr*, **129**(10), 1879-1884.

MAXWELL A, BUTTERWICK R, YATEMAN M, BATT RM, COTTERILL A, CAMACHO-HÜBNER C (1998) Nutritional modulation of canine insulin-like growth factors and their binding proteins. *J Endocrinol*, **158**(1), 77-85.

MELOT (2004) *L'alimentation parentérale totale par voie veineuse chez le chien et le chat: synthèse bibliographique et application au SIAMU, unité de soins intensifs de l'E.N.V.L.* Thèse Méd. Vét., Lyon, n°23, 150p.

MICHEL KE (1993) Prognostic value of clinical nutritional assessment in canine patients. *J Vet Emerg Crit Care*, **3**, 96-104.

MICHEL KE (2001) Management of anorexia in the cat. *J Feline Med Surg*, **3**, 3-8.

MIGIANU (2006) La nutrition parentérale totale chez le chien et le chat. *Point Vét*, **265**, 14-15.

NAKAJIMA V, KOBAYASI S, NARESSE LE, LEITE CV, CURI PR, MONTOVANI JC (2008) Alterations in the intestinal wall due to protein malnutrition in rats : evaluation of the rupture strength and the tissue's collagen. *Acta Cir Bras*, **3**(5), 435-440.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THE NATIONAL ACADEMIES (2006) *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. 1st ed. Washington, DC : National Academies Press, 398p.

O'TOOLE E, MCDONELL WN, WILSON WB, MATHEWS KA, MILLER CW, SEARS W (2001) Evaluation of accuracy and reliability of indirect calorimetry for the measurement of resting energy expenditure in healthy dogs. *Am J Vet Res*; **62**, 1761–1767.

O'TOOLE E, MILLER CW, WILSON WB, MATHEWS KA, DAVIS C, SEARS W (2004) Comparison of the standard predictive equation for calculation of resting energy expenditure with indirect calorimetry in hospitalized and healthy dogs. *J Am Vet Med Assoc*, **225**, 58–64.

PACKARD JC, BIRCHARD GF (2008) Traditional allometric analysis fails to provide a valid predictive model for mammalian metabolic rates. *J Exp Biol*, **211**, 3581-3587.

PEREA SC (2008) Critical care nutrition for feline patient. *Top Companion Anim Med*, **23**(4), 207-215.

PYLE SC, MARKS SL, KASS PH. (2004) Evaluation of complications and prognostic factors associated with administration of total parenteral nutrition in cats : 75 cases (1994-2001). *J Am Vet Med Assoc*, **225**(2), 242-250.

RASMUSSEN HH, KONDRUP J, STAUN M, LADEFOGED K, KRISTENSEN H, WENGLER A (2004) Prevalence of patients at nutritional risk in Danish hospitals. *Clin Nutr*, **23**, 1009-1015.

REMILLARD RL, DARDEN DE, MICHEL KE, MARKS SL, BUFFINGTON CA, BUNNELL PR (2001) An investigation of the relashionship between caloric intake and outcome in hospitalized dogs. *Vet Ther*, **2**(4), 301-310.

REUTER JD, MARKS SL, ROGER QR, FARVER TB (1998) Use of total parenteral nutrition in dogs (1988-1995). *J Vet Emer Crit Care*, **8**(3), 201-213.

SAKER KA (2006) Nutrition and immune function. *Vet Clin North Am (Small Anim Pract)*, **36**, 1199-1224.

SCARLETT JM, DONOGHUE S (1998) Associations between body condition and disease in cats. *J Am Vet Med Assoc,* **212,** 1725-1731.

SCHIESSER M, MULLER S, KIRCHHOFF P, BREITENSTEIN S, SCHAFER M, CLAVIEN PA (2008) Assessment of a novel screening score for nutritional risk in predicting complications in gastro-intestinal surgery. *Clin Nutr*, **27**(4), 565-570.

SCHROPP DM, KOVACIC J (2006) Phosphorus and phosphate metabolism in veterinary patients. *J Vet Emerg Crit Care*, **17**(2), 127-134.

STUDLEY, HO (1936) Percentage of weight loss: a basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. *J Am Med Assoc*, **106,** 458-460.

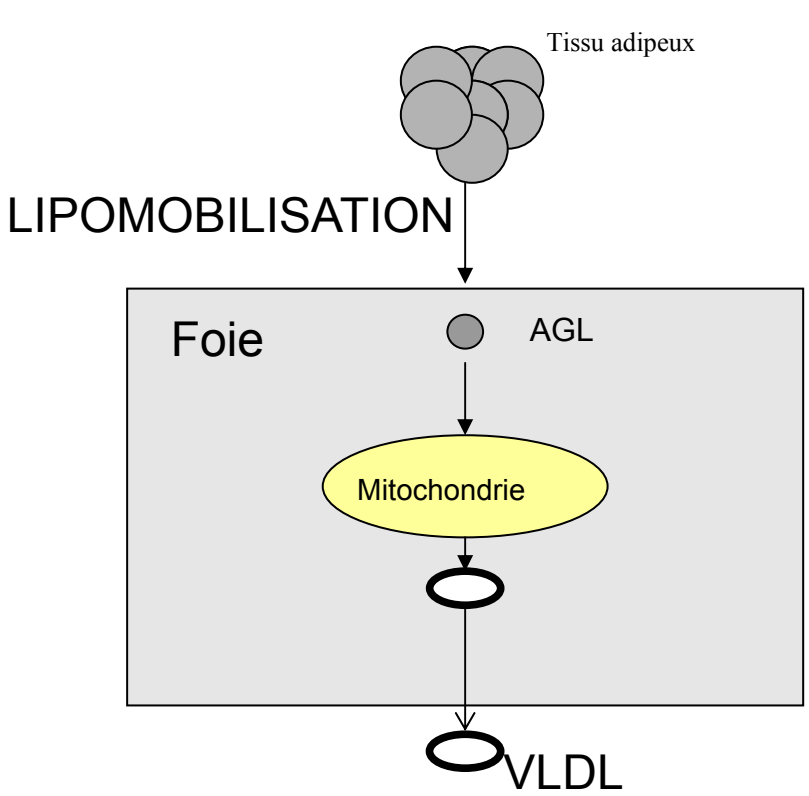
THOMOVSKY E, RENIKER A, BACKUS R, MANN FA, DODAM JR (2007 a) Parenteral nutrition: uses, indications, and compounding, *Compend Contin Educ Pract Vet*, **29**(2), 76-78 et 80-85.

THOMOVSKY E, RENIKER A, BACKUS R, MANN FA, DODAM JR (2007 b) Parenteral nutrition: formulation, monitoring, and complications. *Compend Contin Educ Pract Vet*, **29** (2), 88-102.

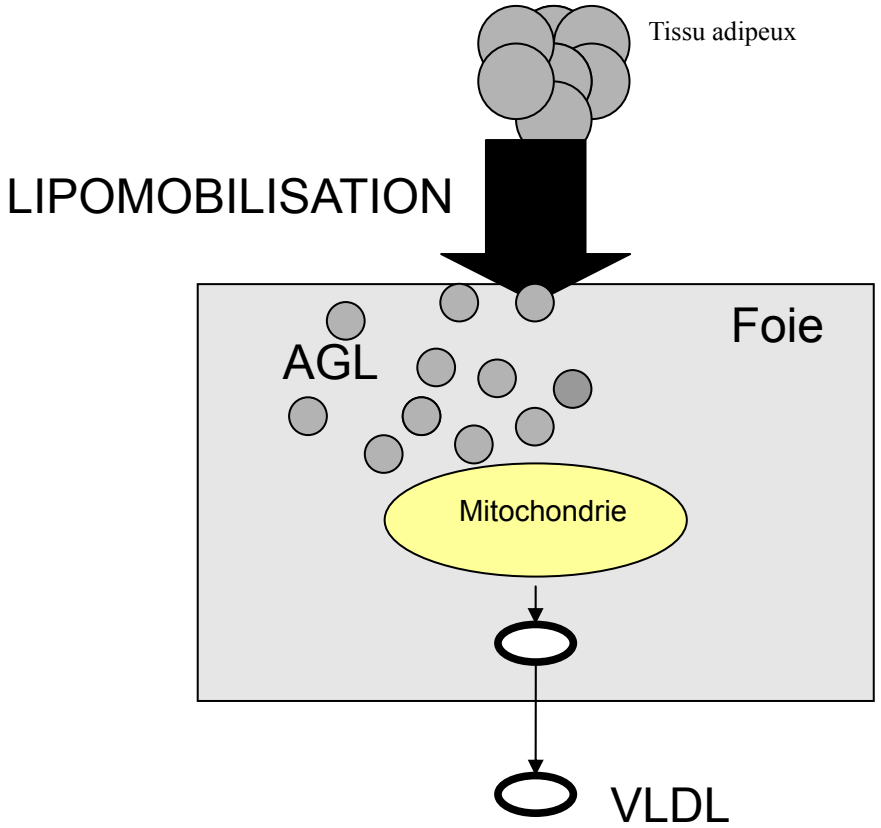
YAGUIYAN-COLLIARD L (2007). Étude préliminaire d'évaluation de l'état corporel et des apports caloriques des chiens et des chats admis en hospitalisation à l'École Vétérinaire d'Alfort, Rapport de DIU européen de « Nutrition clinique et thérapeutique » Paris Descartes-Paris V, CHU Necker.

ANNEXE 1 : Représentation schématique de la lipomobilisation chez un chat normalement nourri et un chat à jeun expliquant l'apparition de lipidose hépatique

Avec AGL : Acides Gras Libres



Chat dans des conditions normales



Chat obèse à jeun, développement de la lipidose hépatique

ANNEXE 2 : Manipulations permettant de déterminer le BCS des animaux d'après Laflamme, 1997 a et b (photos Yaguiyan-Colliard)

Apport énergétique

L'ÉTAT D'ENGRAISSEMENT

Poser les mains à plat de chaque côté du thorax
Appliquer un mouvement d'avant en arrière...

Pour un état corporel optimal, vous devez pouvoir compter les côtes avec la pulpe des doigts et ce sans appuyer.

LA MASSE MUSCULAIRE

Palper les masses musculaires lombaires et les reliefs osseux du bassin et passer une main sur la colonne vertébrale.

Pour un état corporel optimal, vous devez sentir modérément tous les reliefs osseux, et avoir une masse musculaire suffisante (dos plat et charnu).

Apport énergétique et protéique

ANNEXE 3 : Echelle d'état corporel illustrée d'après Laflamme, 1997 a et b (photos : CHUVA-UMES)

1/9	Maigreur extrême	Sous poids ≥ 40%
2/9	Emaciation	Sous-Poids ≥ 30%

3/9	Maigreur	Sous poids ≥ 20%
4/9	Minceur	Sous-Poids = 10-15%

5/9	Optimal	Poids idéal
6/9	Excès modéré	Surpoids = 10-15%

7/9	Excès de poids	Surpoids ≥ 20%
8/9	Obésité	Surpoids ≥ 30%

9/9	Obésité	Surpoids ≥ 40%

ANNEXE 4 : Echelle d'état corporel en fonction du sexe chez le chien et correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme (mesuré par DEXA), d'après Laflamme, 1997 a.

ND : non déterminé

Note	Palpation du squelette	Répartition du tissu adipeux observation de la silhouette	% graisse (mâles)	% graisse (femelles)
1 (Emacié)	Côtes, vertèbres, bassin, et saillies osseuses visibles à distance	Pas de graisse discernable, fonte musculaire extrême	ND	ND
2 (Très maigre)	Côtes, vertèbres, bassin bien visibles, autres saillies osseuses éventuellement visibles	Pas de graisse palpable, perte minime de muscle	3,7	2,6
3 (Maigre)	Côtes facilement palpables voire visibles, apophyses épineuses des vertèbres lombaires visibles, os du bassin proéminents	Pas de tissu adipeux sous-cutané recouvrant les côtes	8,2	8,4
4 (Fin)	Côtes facilement palpables	Graisse de couverture minimale	12,7	14,1
5 (Optimal)	Côtes palpables	Pas d'excès de graisse sous-cutanée recouvrant les côtes	17,2	19,9
6 (Surcharge)	Côtes palpables	Léger excès de graisse recouvrant les côtes	21,7	25,7
7 (Gros)	Côtes difficiles à palper	Graisse déposée sur les côtes, les lombes, la base de la queue	26,2	31,4
8 (Obèse)	Côtes palpables en exerçant une forte pression	Fort dépôt de graisse sur les côtes, les lombes, la base de la queue	30,7	37,2
9 (Très obèse)	Côtes non palpables	Dépôt majeur de graisse sur le thorax, rachis, base de la queue, encolure, membres, face...	35,1	43

ANNEXE 5 : Echelle d'état corporel en fonction du sexe chez le chat et correspondances avec le pourcentage moyen de matière grasse de l'organisme (mesuré par DEXA), d'après Laflamme, 1997 b

Note	Palpation du squelette	Répartition du tissu adipeux : observation de la silhouette	% graisse (mâles)	% graisse (femelles)
1 (Emacié)	Côtes visibles chez les chats à poil court Vertèbres lombaires et ailes de l'ilium visibles	Aucune graisse palpable Ventre sévèrement levretté Taille très marquée en vue dorsale (en forme de sablier)	ND	ND
2 (Très maigre)	Caractéristiques intermédiaires entre 1 et 3		ND	ND
3 (Maigre)	Côtes facilement palpables Vertèbres lombaires palpables	Peu de graisse de couverture Peu de graisse abdominale Taille marquée en vue dorsale	ND	ND
4 (Fin)	Caractéristiques intermédiaires entre 3 et 5		19,8	ND
5 (Idéal)	Côtes palpables recouvertes d'un peu de graisse	Silhouette idéale Bourrelet graisseux abdominal limité	21,8	ND
6 (Surcharge)	Caractéristiques intermédiaires entre 5 et 7		28,7	42,8
7 (Gros)	Côtes difficilement palpables, recouvertes par une couche graisseuse Saillies osseuses encore palpables bien que recouvertes de graisse	Taille difficilement visible en vue dorsale Bourrelet graisseux abdominal modéré	36,9	44,1
8 (Obèse)	Caractéristiques intermédiaires entre 7 et 9		39,2	47,4
9 (Très obèse)	Côtes et saillies osseuses non palpables, noyées dans le gras	Distension abdominale, taille non visible Dépôts de graisses extensifs (lombes, face, membres...)	ND	53,4

ND : non déterminé

ANNEXE 6 : Indications de support nutritionnel d'après Bartges, 2001

Signes de malnutrition protido-calorique	Tout patient en soins intensifs
	Perte récente de poids ≥ 5%
	Baisse de l'ingéré ou anorexie ≥ 3 jours
	Amyotrophie généralisée ou perte généralisée de la masse grasse
	Faiblesse généralisée ou léthargie ≥ 5 jours
	Hypoalbuminémie
	Lymphopénie non associée à un stress sévère ou un médicament
	Cicatrisation retardée ou absente; présence d'un escarre de décubitus
	Fièvre chronique, incessante ou autres signes d'infection ou de sepsis
	Mauvais état corporel (BCS < 5)
	Poils épilés facilement ou griffes cassantes
Conditions associées à une malnutrition protido-calorique	Trauma grave récent ou chirurgie extensive
	Résection de l'intestin grêle ≥ 70%
	Vomissements ou Diarrhées chroniques
	Néphropathies associées à une protéinurie
	Néoplasme associé à une augmentation des besoins en nutriments
	Péritonite, pleurésie, épanchement chyleux, présence d'un drain productif
	Blessures ou brûlures étendues, avec perte exsudative persistante
	Utilisation de médicaments stimulant le catabolisme
	Hémorragie chronique ou massive
	Cachexie
Indications provoquant une baisse de la prise alimentaire	Factures de la mandibule ou du maxillaire
	Fentes palatines congénitales (palais dur ou mou)
	Convalescence d'une chirurgie majeure de la région buccale ou nasale
	Stomatite, glossite, pharyngite, œsophagite grave
	Maladie périodontale sévère
	Coma ou crises convulsives nécessitant une sédation
	Tétraplégie qui empêche le patient de se nourrir
	Paralysie bilatérale du nerf V ou XII
	Dysphagie oropharyngée ou cricopharyngée sévère
	Mégacœsophage
	Sticture ou corps étranger œsophagien
	Postopératoire: résection œsophagienne
	Postopératoire: Chirurgie, résection ou maladie gastrique extensives
	Postopératoire: Chirurgie, résection intestinale extensive
	Anorexie causée par une maladie métabolique (ex: insuffisance rénale, pancréatite, insuffisance hépatique)

ANNEXE 7 : Besoin énergétique et en boîte quotidien d'un chien (CHV Frégis)

Poids kg	Besoin énergétique d'entretien (BEE) KcalEM/j	Besoin en Hill's Prescription Diet a/d en g	Nombre de boîtes de Hill's Prescription Diet a/d (par jour)
1	130	112	**2/3**
2	219	189	**1 1/3**
3	296	257	**1 2/3**
4	368	319	**2**
5	435	377	**2 1/2**
6	498	432	**2 2/3**
7	559	486	**3**
8	618	537	**3 1/2**
9	675	586	**3 2/3**
10	731	635	**4**
11	785	682	**4 1/3**
12	838	728	**4 2/3**
13	890	773	**5**
14	941	817	**5**
15	991	860	**5 1/2**
16	1040	903	**5 2/3**
17	1088	945	**6**
18	1136	987	**6 1/3**
19	1183	1027	**6 1/2**
20	1229	1068	**7**
21	1275	1107	**7**
22	1321	1147	**7 1/3**
23	1365	1186	**7 1/2**
24	1410	1224	**8**
25	1453	1262	**8**
26	1497	1300	**8 1/3**
27	1540	1337	**8 1/2**
28	1582	1374	**9**
29	1625	1411	**9**
30	1666	1447	**9**
31	1708	1483	**9 1/2**
32	1749	1519	**9 2/3**
33	1790	1555	**10**
34	1830	1590	**10**
35	1871	1625	**10 1/2**
36	1911	1659	**10 1/2**
37	1950	1694	**11**
38	1990	1728	**11**
39	2029	1762	**11 1/3**
40	2068	1796	**11 1/2**

Aliment utilisé au CHV Frégis : Hill's Prescription Diet a/d, boîte 156g, Hill's Pet Nutrition, Topeka, Etats-Unis.

ANNEXE 8 : Besoin énergétique et en boîte quotidien d'un chat (CHV Frégis)

Poids kg	Besoin énergétique d'entretien (BEE) kcalEM/j	Nombre de boîtes de Hill's Prescription Diet a/d (par jour)
1	100	**1/2**
1.5	131	**2/3**
2	159	**1**
2.5	185	**1**
3	209	**1**
3.5	231	**1 1/3**
4	253	**1 1/3**
4.5	274	**1 1/2**
5	294	**1 1/2**
5.5	313	**1 2/3**
6	332	**1 2/3**
6.5	350	**2**
7	368	**2**
7.5	386	**2**
8	403	**2**
8.5	419	**2 1/3**
9	436	**2 1/3**
9.5	452	**2 1/2**

Aliment utilisé au CHV Frégis : Hill's Prescription Diet a/d, boîte 156g, Hill's Pet Nutrition, Topeka, Etats-Unis.

ANNEXE 9 : Complications liées à la Nutrition Parentérale totale. D'après Di Bartola, 2006 ; Perea, 2008 ; Lippert *et al.*, 1993

COMPLICATIONS METABOLIQUES
hyperglycémie (associée à une augmentation par 5 du risque de décès chez les chats présentant une hyperglycémie dans les 24heures suivant le début de la PN)
Hyponatrémie, hypokaliémie, hypocalcémie, hypophoshatémie et hypochlorémie (possibilité en hyper également)
Syndrome de renutrition inappropriée
Hypertriglycéridémie
Hypercholestérolémie
(Hyperbilirubinémie, hyperammoniémie)
Comment réduire le risque:
Utiliser le BER pour les calculs des besoins caloriques
Initier la NP totale progressivement
Surveiller le glucose et les électrolytes quotidiennement.
COMPLICATIONS MECANIQUES
Tubulures: rompues, mordues par les patients ou déconnectées.
Infiltration périveineuse, phlébite, thrombose
Occlusion du cathéter
Comment réduire le risque:
Asepsie lors de la pose du cathéter, à chaque manipulation du cathéter et des tubulures
Changer le pansement et vérifier le site de pose du cathéter quotidiennement pour chercher un gonflement, un érythème ou une malposition du cathéter
COMPLICATIONS SEPTIQUES
Signes cliniques de sepsis (fièvre, dépression, leucocytose) avec bactériologie positive au niveau du cathéter ou sur une culture sanguine.
Comment réduire le risque:
Maintien d'un cathéter dédié
Cathéter avec matériaux peu thrombogènes
Asepsie
Changement du cathéter dans les temps prescrits
Surveillance de l'animal
Culture de la solution parentérale et du cathéter si un sepsis est suspecté

Avec BER : Besoin Energétique de repos, PN : nutrition parentérale

ANNEXE 10 : Questionnaire utilisé pour l'étude

Questionnaire : enquête sur le statut nutritionnel des chiens et des chats hospitalisés au CHV Frégis

Numéro de questionnaire : ……..

Numéro de dossier animal : …….

Espèce : CT CN

Race : ……

Sexe : M MC F FC F ?

Date de naissance : ……

Date d'hospitalisation :…….

Date de sortie d'hospitalisation :…….

Motif de sortie : Décès Décharge Prescription

Symptômes : ……

Historique de poids

Date									
Poids									

Variation du poids au cours du dernier mois : Non Diminué Augmenté

Date d'apparition des symptômes : ……

Appétit: non modifié augmenté diminué anorexie

Ration alimentaire : Industrielle GMS

Industrielle Premium

Industrielle diététique

Ménager

Mixte

ANNEXE 11 : Suite du questionnaire de l'étude

Première estimation Numéro de questionnaire : ……

Date enquête : ……..

Diagnostic : ……

Maladie(s) associée(s) : ……

Déshydratation : non modérée sévère

Perfusion : oui non

Présence d'œdème ou d'ascite : oui non

Présence de plaie ou d'escarres : oui non

Poids : …….

BCS : 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Score amyotrophie : Nulle modérée marquée extrême

Amyotrophie : Localisée généralisée

Poil terne : oui non

Séborrhée grasse ou sèche : oui non

Présence hyperthermie : oui non

Présence de phénomène septique : oui non

Date chirurgie (si nécessaire) :……..

Date d'anesthésie (si nécessaire) :……..

Motricité de l'animal : Normale Diminuée Nulle

Etat de vigilance : Normal Anormal

Coagulopathie : oui non

Traitement AINS : oui non

Traitement AIS : oui non

Traitement AB : oui non

Traitement morphiniques : oui non

Albumine : ……..

Glycémie : ……..

Calcémie : ……..

Kaliémie : ……

Lymphocytes (nombre) : …….

Prise alimentaire (consommation) : A jeun A- A+/- A+ A++ A+++ A++++

ÉVALUATION NUTRITIONNELLE DES CHIENS ET DES CHATS ADMIS AU CENTRE HOSPITALISER VETERINAIRE FRÉGIS.

NOM et Prénom : NEMORIN Christelle

La malnutrition en hospitalisation est prépondérante en médecine humaine comme en médecine vétérinaire. Le vétérinaire dispose d'outils efficaces, bien que peu utilisés, pour la repérer et lutter contre.

Une étude a été menée, du 3 mai au 11 juillet 2008, dans un Centre Hospitalier Vétérinaire de la région parisienne, le CHV Frégis, afin de déterminer quelle est la prévalence de la dénutrition (à l'aide de critères comme l'anamnèse, l'évaluation de la composition corporelle et des outils de laboratoires) sur place. Il a également été recherché comment sont traités les animaux dénutris ou à risque de dénutrition.

Dans cette étude, évaluant 127 chiens et 70 chats, 70% des animaux ne présentent pas un état corporel optimal. Parmi ces animaux, 49% d'entre eux ont obtenu une note d'état corporel au-dessus de la note optimale.

Parmi les animaux dénutris ou à risque de dénutrition, ce sont les animaux anorexiques qui reçoivent le plus fréquemment une alimentation assistée (38% des animaux anorexiques avant hospitalisation ont reçu une alimentation assistée).

Cette étude a également mis en évidence les points forts de l'équipe soignante : communication orale et écrite, notation de l'appétit dans 85% des fiches d'hospitalisations, sensibilisation à la nutrition. Les points à améliorer serait de préciser l'anamnèse alimentaire, de perte de poids, d'appétit avant l'hospitalisation et l'évaluation de l'état corporel.

Mots clés : NUTRITION, MALNUTRITION, DENUTRITION, STATUT NUTRITIONNEL, HOSPITALISATION, CARNIVORE, CHIEN, CHAT, CENTRE HOSPITALIER VETERINAIRE, FREGIS

Jury :

Président : Pr.

Directeur : **Dr Laurence YAGUIYAN-COLLIARD**

Assesseur : **Pr Jean-Jacques BENET**

Adresse de l'auteur :

Mlle Christelle Némorin

16 rue du Clos (BL1)

75020 PARIS

NUTRITIONAL ASSESSMENT OF DOGS AND CATS HOSPITALIZED IN THE CENTRE HOSPITAILER VÉTÉRINAIRE FRÉGIS.

SURNAME : NEMORIN

Given name : Christelle

Summary

Malnutrition in hospitalization is as important in human medicine as it is in veterinary medecine. The veterinarian has efficient tools, although not much used to spot it and struggle against it.

From May 3rd till July 11th, 2008, a study was led in a Private Veterinary Hospital of Paris area, CHV Frégis, to determine what is the prevalence of malnutrition malnutrition prevalence (with anamnesis, body composition assessment and laboratory analysis). This research deal also with medical care given to undernourished animals or at risk of malnutrition.

In this study, assessing 127 dogs and 70 cats, 70 % of the animals do not reach an optimum body status, and 49% of these have a body condition score above the optimum score.

Among the animals being undernourished or at risk of malnutrition, the anorexic ones which received an assisted feeding most often (38 % of the anorexic animals before hospitalization received an assisted feeding).

This study also shows the strong points of the CHV staff : oral and written communication, notation of appetite in 85 % of the cases, interest in the nutrition. Some improvements could specify the food anamnesis, the loss of weight, appetite before the hospitalization and the assessment of the body condition.

Keywords : NUTRITION, MALNUTRITION, UNDERNUTRITION, NUTRITIONAL STATUS, HOSPITALIZATION, CARNIVORE, DOG, CAT, VETERINARY HOSPITAL, FREGIS

Jury :

President : Pr.

Director : **Dr Laurence YAGUIYAN-COLLIARD**

Assessor : **Pr Jean-Jacques BENET**

Author’s address:

Mlle Christelle Némorin

16 rue du Clos (BL1)

75020 PARIS